



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 14 FERTILIZACIÓN



**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

## FERTILIZACIÓN

Luis Valenzuela M. – Matías Kulczewski B.

### INTRODUCCIÓN

En el pasado las cantidades de fertilizantes utilizados en la producción de kiwi (principalmente N y K) eran muchas veces excesivas y no consideraban un análisis efectivo previo para determinar los requerimientos reales del huerto. Sin embargo, los conocimientos actuales han demostrado que para producir una fruta uniforme, con calibre adecuado, capacidad de conservación y buen sabor al consumo, es fundamental lograr una nutrición ajustada y balanceada.

Para conseguir una fertilización efectiva y eficiente debemos preocuparnos previamente de contar con plantas cuyas raíces estén activas en un suelo apropiado (Capítulo 13) y bien abastecidas de agua con los riegos aplicados en forma correcta (Capítulo 13) en cuanto a cantidad, frecuencia y distribución.

Cabe mencionar también, que debemos preocuparnos de ser cuidadosos y eficientes con el uso de los recursos y cumplir con los requisitos de las BPA, hacer una fertilización “fundamentada”, para poder aspirar a los mercados más exigentes, quienes están preocupados por su salud y por el medio ambiente y son capaces de pagar un buen precio por un producto sano.

### EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Para lograr éxito productivo, es importante conocer las necesidades de fertilización. La producción obtenida será determinante de la demanda de nutrientes por parte de las plantas y por lo tanto los aportes de fertilizantes deberán ser ajustados de acuerdo a ella.

Basado en información científica y experiencia local se ha confeccionado el Cuadro 14.1, que muestra las cantidades extraídas por el kiwi (consumo) de los principales elementos de acuerdo a la producción obtenida en una hectárea.

Cuadro 14.1. Contenido de nutrientes (kg/ton de fruta) en kiwis con calidad y condición y rango de extracción equivalente por hectárea según nivel productivo.

Kg/Ton de fruta	N		P		K		Ca		Mg	
	1,2	1,5	0,23	0,3	1,9	2,6	0,3	0,51	0,1	0,16
Producción/ha										
25 Ton	30	38	6	8	48	65	8	13	3	4
30 Ton	36	45	7	9	57	78	9	15	3	5
35 Ton	42	53	8	11	67	91	11	18	4	6
40 Ton	48	60	9	12	76	104	12	20	4	6
45 Ton	54	68	10	14	86	117	14	23	5	7

Fuente: Valenzuela, 2009. Basado en análisis de fruta en poscosecha realizados por Copefrut S.A.

Cuadro 14.2. Extracción total de principales nutrientes (kg/ha) por el kiwi durante la temporada para diferentes niveles productivos.

Producción por hectárea	N		P		K		Ca		Mg	
	Fruta	Total*								
25 Ton	34	85	7	23,3	65	127	10	111	3	20
30 Ton	40	100	8	26,7	78	153	12	133	4	27
35 Ton	47	117,5	10	33,3	91	178	14	156	5	33
40 Ton	54	135	11	36,7	104	204	16	178	6	40
45 Ton	61	152,5	12	40	117	229	18	200	6,5	43

Fuente: Adaptado de Smith et al, 1988.

\* Incluye todos los tejidos de renovación fruta, hojas, brotes y raíces.

Cuadro 14.3. Dosificación de nutrientes para kiwi (Unidades/ha), según factor del huerto (\*) (\*\*) y rendimiento por hectárea esperado.

Factor de huerto	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		CaO		MgO	
	2,5*	4**	2*	2,5**	1,8*	3**	10*	25**	6*	8**
25 Ton	85	136	14	18	117	195	100	250	18	24
30 Ton	100	160	16	20	140	234	120	300	24	32
35 Ton	118	188	20	25	164	273	140	350	30	40
40 Ton	135	216	22	28	187	312	160	400	36	48
45 Ton	153	244	24	30	211	351	180	450	39	52

Fuente: Hirzel, 2008.

(\*) Factor menor; implica mayor eficiencia. Suelo fértil, baja fijación, adecuada ubicación y localización fertilizante.

(\*\*) Factor mayor; implica menor eficiencia. Suelo pobre, malezas presentes, ubicación deficiente fertilizantes.

Factor de Conversión, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 2,29xP; K<sub>2</sub>O = 1,205xK; CaO = 1,4xCa; MgO = 1,66xMg

## ELEMENTOS REQUERIDOS

A continuación se analizan los elementos esenciales requeridos en los huertos de kiwi y que normalmente se necesitan aportar como fertilizantes en las plantaciones nacionales.

### Nitrógeno (N)

Es determinante de la productividad y la estabilidad de ésta, por ello es el elemento más usado como fertilizante. Un exceso de nitrógeno provoca un desbalance en la planta, el vigor se torna excesivo y aumenta la sombra, afectándose la calidad de la fruta, su conservación y sabor (Figura 14.1). Por el contrario una deficiencia de N, reduce el crecimiento las producciones bajan y la fruta es pequeña. Por lo tanto, la búsqueda del equilibrio para cada situación es fundamental.



Figura 14.1. Sector de huerto vigoroso y sombrío con altos niveles de nitrógeno (izquierda) y sector equilibrado con nitrógeno adecuado y buena iluminación previo a la poda en verde (derecha).

Dentro de los criterios usados para establecer los requerimientos de Nitrógeno del huerto y en orden de importancia están; clasificación del vigor de las plantas, las producciones obtenidas, niveles foliares medios por varios años, el tipo de suelo y el reciclado anual de elementos vegetativos como hojas, brotes y raíces (50 a 100 Kg/ha/año).

Al momento de definir las cantidades de N a aplicar durante la temporada, es muy importante conocer y considerar todos los aportes en el huerto tanto internos como externos, los que deben ser descontados. Dependiendo del tipo de suelo y su contenido de materia orgánica (MO), el N mineralizado y disponible para la planta puede ser escaso o abundante y según esto se determinan los ajustes en la fertilización.

Una parte importante del nitrógeno utilizado por la planta es obtenido de la MO reciclada y mineralizada en el mismo huerto. Por lo tanto, suelos ricos en MO necesitan N con menor frecuencia y cantidad, mientras que suelos arenosos, con bajos contenidos de MO y donde el N se lixivia fácilmente, son requeridas cantidades mayores pero sobretodo con bastante frecuencia.

Como referencia se pueden considerar los siguientes requerimientos de N según fertilidad de suelo (considera textura y % de MO), para suelos fértiles 0 a 50 unidades de N/ha/año, para suelos medios entre 60 y 100 unidades de N/ha/año y suelos débiles 140 a 160 unidades de N/ha/año.

Los posibles aportes externos como los contenidos de N en el agua de riego que puede variar a lo largo de la temporada también deben ser cuantificados y considerados.

Las pérdidas por lixiviación pueden ser importantes para el caso del N, especialmente cuando se aplican altas dosis. En zonas donde llueve bastante se ha medido perdidas de hasta 40 kg/ha cuando se aplicaron sobre 200 unidades de N por hectárea en la fertilización. Las perdidas también ocurren con facilidad en suelos arenosos delgados, por lo que aplicaciones parcializadas y en la fase final de fertirriegos son fundamentales y contribuyen a un mejor aprovechamiento de este elemento.

El análisis foliar no es el mejor referente para el N debido a que la planta frente a una mayor disponibilidad de N responde expresando mas vigor y diluye el elemento en la hoja. A pesar de ello, se ha comprobado que la fruta de plantas cuyos niveles foliares están sobre 2,4% presentan dificultades en su conservación.

### Fósforo (P)

Los requerimientos anuales de P son bajos, en comparación con el N y K. Este se evalúa fundamentalmente en el análisis de suelo, siendo muy importante muestrear antes de plantar por posibles carencias y corrección. El P se aplica sólo cuando los niveles en el suelo caen bajo el nivel óptimo (< 25 ppm) y/o el análisis foliar muestra deficiencias (< 0,2 % en febrero).

Por a su rol en el crecimiento de las raíces, en la actualidad se hacen aportes de P durante la temporada, especialmente en los periodos con mayor actividad de raíces (octubre, noviembre, marzo y abril). Debido a la baja movilidad que este elemento presenta en el suelo, para lograr máxima eficiencia al aplicarlo es fundamental considerar una correcta localización, oportunidad y cantidad suficiente. Su incorporación a nivel de raíces a comienzo de temporada y en dosis altas (150 kg de superfosfato triple) permite obtener una respuesta eficiente.

### Potasio (K)

Este es un elemento muy demandado por el kiwi ya que sus frutos presentan un alto contenido. Pero además el K juega un rol fundamental en las relaciones hídricas de la planta y en el transporte de azúcares (Figura 14.2), contribuyendo al calibre y calidad de fruta. Los contenidos de azúcar y la materia seca en la fruta dependen que exista suficiente K en la planta durante la temporada.

Este elemento ha sido por años el segundo aportado en la fertilización del kiwi. Sin embargo, los resultados de análisis indican una pobre eficiencia en su absorción por la planta, atribuible a dos factores: su baja movilidad hace que el K aplicado se acumula en las capas superiores del suelo dificultándose su absorción, al no disponer de raíces o ser muy débiles en estas zonas.

El potasio se diagnostica bien con el análisis de suelo y foliar y su necesidad se relaciona bastante con las producciones obtenidas. Los síntomas de deficiencias de K son característicos y se manifiestan junto a trastornos en la transpiración de la planta (Figura 14.2).



Figura 14.2. Síntoma foliar de deficiencia de potasio. Doblado de los bordes de las hojas hacia arriba y adentro, por alteración del balance hídrico interno.

En el suelo, un balance adecuado del K es cuando ocupa entre un 3 y 4% de la CIC (Cuadro 14.4), niveles excesivos de K (sobre 4%) interfieren con la absorción de Ca. Los niveles foliares son un muy buen indicador para el K en kiwi, considerándose adecuados niveles entre 1,8 y 2,5 % en febrero.

El potasio es especialmente requerido durante la fase final del desarrollo del fruto y la madurez, periodo donde el estrés ambiental (altas T°C y Baja Humedad relativa) también es mayor, debiendo ser aportado en cantidades importantes desde la cuaja en adelante y aumentando hacia febrero.

### Calcio (Ca)

El kiwi es más demandante por calcio que otros frutales y su concentración es alta tanto en la planta como en la fruta. Este es el mayor componente de la pared celular y está asociado con la calidad y vida en poscosecha. Bajos niveles de Ca en los frutos se relacionan con efectos altamente negativos en la calidad de la fruta, y una poscosecha deficiente, expresado especialmente como ablandamiento si hay vigor y/o nitrógeno alto.

El calcio llega a la fruta fundamentalmente en las 6 a 7 primeras semanas después de flor, desde las reservas de las raíces. Periodo en que los frutos alcanzan el 50 y 70% de su peso y volumen final respectivamente. Por esta razón, el manejo integral de la planta (riego y manejo del follaje) debe garantizar un flujo xilemático óptimo hacia todos los frutos y muy especialmente a aquellos más alejados (periféricos) siendo muy importante estimular la transpiración (agua y luz), reducir la competencia de los brotes activos creciendo y equilibrar la relación hoja/fruto.

El calcio normalmente está poco disponible en nuestros suelos. En aquellos calcáreos, con pH alto, de la zona central (V Región y R. Metropolitana) el Ca está fijado como carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en una gran proporción, mientras que en los suelos ubicados de Curicó al sur, que tienden a la acidez en su pH, el Ca se encuentra en baja proporción en la CIC (< 60%). Por esta razón es bueno considerar aportes importantes de calcio como yeso para alcanzar niveles adecuados en el suelo (entre un 70 y 80 % de la CIC). Podría ser interesante reforzar el calcio con aportes como nitrato de calcio durante la fase inicial de desarrollo del fruto, entre floración y cuajado.

A pesar que el análisis foliar no es el mejor índice para el calcio, es importante lograr niveles en las hojas de kiwi mayores a 0,35 y cercanos al 0,4% en febrero. Los análisis de frutos deben ser considerados y niveles sobre 30 mg/100 g de peso fresco son adecuados.

### Magnesio (Mg)

Este elemento se encuentra normalmente bajo en algunos suelos, especialmente en aquellos ácidos y en aquellos con relación Ca/Mg alta (mayor a 6) o Mg/K baja (menor a 4). Niveles adecuados en el CIC deben estar entre 12 y 14 % y en análisis foliares de verano sobre 0,35%.

### Micronutrientes (Zn, Mn, Fe, Cu, B)

Los principales micronutrientes considerados en kiwi son el Zn, Mn, Fe y B, el análisis foliar permite diagnosticar sus posibles deficiencias.

Debido a que estos son requeridos en cantidades muy pequeñas, las deficiencias se resuelven normalmente con aplicaciones foliares, con excepción del Fe que debe corregirse con quelatos al suelo.

El Zinc (Zn) participa en la síntesis de auxinas, contribuyendo al desarrollo de hojas grandes y a la formación de xilema, ayudando con ello a un mejor movimiento de Ca hacia la fruta. Niveles de zinc adecuados (> 20 ppm.) son necesarios para tener un buen vigor inicial en la planta y mejor tamaño de hoja, por lo que en

muchos casos las aplicaciones tempranas en primavera son necesarias.

El Mn sólo suele encontrarse bajo (< 30 ppm.) en suelos de pH alto del valle del Maipo y el Mapocho. Más al sur, es común encontrar niveles muy altos del elemento, sin manifestarse tóxico, revelando un exceso de humedad, con riesgo de saturación y asfixia, ya que en tal condición este elemento se transforma y es rápidamente absorbido, llegando al follaje y subiendo los niveles foliares (> 150 o 200 ppm).

El Fe es normalmente un problema en suelos calcáreos (Regiones V, Metropolitana y VII (cuenca del río Cachapoal), su corrección se consigue mediante aplicación regulares de quelatos al suelo y aspersiones foliares a comienzo de temporada.

Finalmente el Boro no se ha mostrado deficiente en kiwi, por el contrario se debe tener presente que esta es una especie sensible y fácil de intoxicar. A pesar de ello, se ha comprobado que aplicaciones de boro en muy bajas dosis y en forma foliar, a inicios de la floración, han sido una ayuda efectiva a la cuaja de semillas (Morales, 2006; Sotomayor, 2009).

### El Suelo y las Raíces

Es importante considerar el suelo en cuanto a sus características físicas y sus aportes por la fertilidad, siendo determinante de los requerimientos.

Es necesario conocer la composición del material parental del suelo y la disponibilidad de nutrientes esenciales, su pH, contenido de M.O., además de la historia de fertilización previa.

En muchas ocasiones los nutrientes pueden estar en el suelo pero debido a escasez de raicillas no son absorbidos. Esto ocurre especialmente con el fósforo, calcio, magnesio y potasio. El contar con raíces sanas y activas garantiza una óptima absorción de los nutrientes disponibles y requeridos por la planta (Figura 14.3).

Como base la fertilización debe ser orientada básicamente al suelo, mientras que las aplicaciones foliares son solo un complemento.

En nuestra realidad productiva el kiwi tiende a concentrar sus raíces y raicillas cerca de la hilera y con menos intensidad hacia la entre-hilera (calle). Esto debe ser considerado para lograr la mayor eficiencia de la fertilización, tanto al realizar los aportes de fertilizantes como con los análisis de suelos.



Figura 14.3. Trastornos o alteraciones foliares en kiwi debido a estrés climático y alteraciones nutricionales asociados con raíces débiles o dañadas. Hojas acartonadas y en triángulo (izquierda), follaje alterado (derecha), limitan productividad y la calidad del kiwi.

## DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACIÓN

### Diagnóstico Nutricional

Existen diferentes técnicas de diagnóstico nutricional en kiwi, siendo los análisis de suelo y foliar los más utilizados.

En los últimos años ha comenzado a usar también el análisis mineral de frutos para complementar los anteriores y apoyar las decisiones respecto de segregación de lotes de acuerdo a su potencial de almacenaje (ver niveles minerales en fruta en el Cuadro 14.1)

### Análisis de Suelo

Es muy interesante para conocer aspectos físicos, determinar el contenido mineral del suelo e integrar sus características con el comportamiento de las raíces y la nutrición. Es una información útil para el diagnóstico de ciertos nutrientes como el fósforo, potasio, calcio y magnesio.

En huertos establecidos se recomienda realizar un análisis de suelo cada 2 o 3 años, para conocer cómo evolucionan los contenidos de los minerales (O), este se realiza de preferencia entre otoño e invierno, definiendo en primer lugar el cuartel o unidad homogénea que se desea muestrear. Se deben coleccionar al menos 5 a 10 sub-muestras distribuidas en el sector y se toma suelo ubicado entre los 10 y 40 cm de profundidad (zona de mayor concentración de raíces). Las sub-muestras se homogenizan con buena revoltura, luego se extrae 1 kg el que envía a la brevedad al laboratorio o se almacena en frío hasta su envío.

### Análisis y Parámetros Solicitados

- Fertilidad completa: pH, Conductividad eléctrica, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio disponible.
- Cationes intercambiables: CIC (Ca, Mg, K, Na) (ver análisis y niveles adecuados).
- Adicionalmente se puede solicitar análisis de textura, densidad aparente y retención de humedad a 0,33 (CC) y 15 bares (PMP).

Cuadro 14.4. Niveles adecuados en análisis de suelo para kiwi.

	Medición	Nivel Adecuado
<b>Fertilidad</b>	pH	6 a 7
	C.E	0,5 - 0,7 mmhos/cm
	M.O.	> 2,5%
	N	25 - 35 ppm
	pH	> 20 ppm
<b>CIC</b>	K	> 150 ppm
	Ca	70 - 80%
	Mg	12 - 15%
	K	3 - 4%
<b>Microelementos</b>	Na	< 2%
	B	0,75 - 1 ppm
	Zn	4 - 5 ppm

### Análisis foliar (lámina + pecíolo)

Es una herramienta efectiva para determinar el estado nutricional y los requerimientos de las plantas.

Debido a que durante la temporada se producen cambios en la concentración interna de los diferentes nutrientes esenciales, algunos bajan (N, P y K) y otros suben (Ca, Mg), las muestras deben colectarse en determinados estados fenológicos y de crecimiento durante la temporada.

### Épocas y Método de Muestreo

En el caso del kiwi se han desarrollado dos periodos de muestreo y análisis foliar.

1. Análisis temprano (entre 6 semanas después de brotación y término de floración). Antes de flor es un momento interesante para determinar desórdenes nutricionales y en floración todavía hay tiempo para efectuar posibles correcciones al plan de fertilización (R).

2. Análisis de verano (18 a 20 semanas posbrotación) enero – febrero. Coincide con el periodo de mayor estabilidad de los nutrientes y es la época más usada en Chile (O).

El muestreo se hace sobre plantas sanas de vigor medio, considerando como mínimo 25 plantas para el muestreo en un cuartel uniforme (Ej.: sector de suelo y/o de riego).

En el análisis de primavera se toman hojas completamente expandidas (la primera hoja grande desde el ápice) y en verano la primera hoja por encima del último fruto del brote (tomar 2 hojas de brotes medianos/planta).

La muestra considera entre 50 y 100 hojas colectadas en una bolsa de papel, que pueden ser almacenadas por corto tiempo en refrigerador a 5-10°C y llevada al laboratorio.

### Análisis Solicitados

En los análisis foliares realizados en primavera además de contenidos de N, P, Ca, K, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu y B es conveniente incluir un perfil metabólico del nitrógeno (N total, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> y N metabolizado).

El Cuadro 14.5 muestra los niveles foliares adecuados en kiwi para las dos épocas de muestreo.

Cuadro 14.5. Rangos adecuados para diferentes nutrientes en hojas de kiwi variedad Hayward para dos épocas.

FERTILIZANTE	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
<b>NITROGENADO</b>					
Urea	46				
Nitrato de amonio	34				
<b>POTASICO</b>					
Nitrato de potasio	13		45		
Sulfato de potasio cristalizado			50		
Cloruro o muriato de potasio			60 - 62		
Sulpomag			22		18
<b>FOSFATADOS</b>					
Acido fosfórico 85%		52 a 60			
Fosfato monoamónico	11	52 - 55			
Fosfato diamónico	18	46			
Super fosfato triple		46			
<b>CALCICOS</b>					
Nitrato de calcio	15,5			26,5	
Yeso agrícola				23	
<b>MAGNESICOS</b>					
Sulfato de Magnesio Anhidro					32
Sulfato de Magnesio Heptahidratado					16
Sulpomag			22		18

### Análisis Complementarios

#### Análisis visual (tono, vigor, alteración del follaje)

El color o tonalidad del follaje y la expresión vegetativa de la planta son indicadores muy confiables de la condición nutricional respecto del N. En una planta como el kiwi que crece intensamente, con facilidad se genera sombra en exceso, el análisis visual es una ayuda permanente e importante y debe ser considerado especialmente para ajustar los aportes de nitrógeno. El vigor responde además a factores de suelo, prácticas de manejo y riego. Si el vigor es escaso, se deben buscar las causas: Limitaciones físicas en el suelo, raíces afectadas y riego deficiente, antes de simplemente aplicar más Nitrógeno (Figura 14.3).

#### Fertilización química

La fertilización adecuada pasa principalmente por definir la cantidad del nutriente a aplicar, fertilizante a considerar y por los momentos en que este es aportado.

Cuadro 14.6. Fertilizantes utilizados en kiwi y sus contenidos (%)

Nutriente	Época	
	Primavera (6 sem. Post brotación a fin de flor)	Febrero
	Primera hoja adulta desde punta del brote	Segunda hoja después del último fruto
<b>Nitrógeno (%)</b>	2,4 - 4,0	2,0 - 2,4
<b>Fósforo (%)</b>	0,25 - 0,7	> 0,2
<b>Potasio (%)</b>	2,0 - 2,8	1,8 - 2,5
<b>Calcio (%)</b>	1,3 - 2,7	> 0,35
<b>Magnesio (%)</b>	0,25 - 0,45	> 0,35
<b>Azufre (%)</b>	0,35 - 0,5	0,25 - 0,45
<b>Cloro (%)</b>	0,6 - 1,5	0,5 - 1,5
<b>Hierro (%)</b>	60 - 150	80 - 200
<b>Manganeso (ppm)</b>	50 - 150	50 - 200
<b>Zinc (ppm)</b>	55 - 70	> 20
<b>Cobre (ppm)</b>	20 - 30	7 - 15
<b>Boro (ppm)</b>	30 - 50	30 - 80

### Fertilizantes nitrogenados

La absorción de N desde el suelo, al igual que la del Ca y Mg ocurre por flujo de masas junto al agua utilizada en la transpiración, por esto el manejo del riego es fundamental para una adecuada nutrición con estos elementos. La absorción del N como nitrato favorece la absorción de cargas positivas (NH<sub>4</sub>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup> y K<sup>+</sup>) lo que permite mantener un balance interno de cargas en la planta.

El aporte de N como nitrato especialmente en la primavera, permite también tener más Ca y Mg y menos cloro dentro de la planta, a la vez que más materia seca en los tejidos, respecto al uso de una fuente amoniacal (urea), pudiendo mejorar con ello la calidad de la fruta. Por esto es recomendable mantener en la fertilización un balance nitrato /amonio equilibrado o favorable al nitrato.

### CANTIDADES APORTADAS Y FERTILIZACIONES MÁXIMAS.

Los aportes de fertilizantes durante la temporada son dependientes de cada realidad productiva (tipo de suelo, sistema de riego, niveles de carga frutal, etc.). Sin embargo, debemos considerar aportes máximos por temporada para los diferentes elementos.

El nitrógeno puede ser el más variable debido a las diferencias entre tipos de suelo, posibles pérdidas por lixiviación y niveles productivos diferentes. En suelos pobres de textura liviana (franco arenoso) y bajos en materia orgánica, se requiere un aporte anual alto, pero este no debe superar las 200 unidades de N/ha/año (O), ya que estos niveles han sido suficientes para maximizar la producción y cantidades superiores no han tenido beneficios. En suelos fértiles los aportes deben ser cercanos a las 100 U de N/ha. Considerar en promedio 100 a 130 unidades de N/ha.

Para el caso potasio los suelos cuyo nivel es cercano al 4% de la CIC los aportes no deben superar los 150 unidades de K<sub>2</sub>O/ha para producciones medias y considerar 200 unidades para producciones altas.

### DINÁMICA NUTRICIONAL Y MOMENTO CORRECTO DE APLICACIÓN

Sobre el 60 % de los nutrientes que se acumulan en las hojas de kiwi lo hacen antes de la floración, durante las primeras 10 semanas desde brotación (fines de octubre). Por esto el aporte principal de estos nutrientes debe ser realizado temprano, entre Septiembre y Noviembre.

Sin embargo, en el caso del potasio, cuyo principal destino y fuente de consumo es la fruta y debido a su función reguladora del equilibrio hídrico, los principales aportes deben realizarse desde floración en adelante y especialmente durante el verano.

En el caso de fertilizaciones correctivas con fertilizantes poco móviles (P, K y Ca) donde las dosis necesarias son altas, para cubrir deficiencias en el suelo y además proveer la demanda anual del cultivo, es preferible realizarlas entre la entrada de invierno y pleno receso, para que las lluvias contribuyan a su incorporación al suelo.

El Cuadro 14.7 contiene una orientación para definir la distribución de la fertilización del kiwi durante la temporada, que debe ajustarse según las distintas realidades y las consideraciones anteriores.

Cuadro 14.7. Distribución de la fertilización al suelo en kiwi, durante la temporada en relación a la fenología y requerimientos

#### 1.- Fertilización en kiwi

Fenología	Pososecha		Brotación				Floración				Caja división celular				Crecimiento fruto- materia seca				Madurez				% temp.	Unidades/ha Totales
	Mayo-Junio	May.oSept.	Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo											
Nutriente	COMPOST*	YESO**	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Nitrogeno N	X			40		20		20		20													100	50 a 150
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	X			17		17		17									17				17		100	25 a 40
Calcio CaO		X				33		33		33													100	100 a 200
Magnesio MgO	X					33		33		33,3													100	25 a 40
Potasio K <sub>2</sub> O	X										33		33,3					33					100	30 a 50

#### 2.- Fertilización al suelo en kiwi para riego superficial

Fenología	Pososecha		Brotación				Floración				Caja división celular				Crecimiento fruto- materia seca				Madurez				% temporada	Unidades/ha Totales
	Mayo-Junio	May.oSept.	Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo											
Nutriente	COMPOST*	YESO**	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Nitrogeno N	X			40		20		20		20													100	50 a 150
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	X		100																				100	25 a 40
Calcio CaO		X		25		25				25													100	100 a 200
Magnesio MgO	X		100																				100	25 a 40
Potasio K <sub>2</sub> O											20		40					40					100	30 a 50

\* Usar 5 ton/ha de guano compostado o compost por temporada. Los aportes de Nitrogeno (2 a 4%), Fosforo (1,5 a 6%) y Potasio (1,5 a 3%) deben ser considerados como aporte.

Si se aporta Compost considerar solo el Nitrogeno aportado ó nitratos de calcio o potasio

\*\* Considerar 2 a 3 ton/ha/año de yeso cuando el calcio en la CIC esta por debajo del 70%.



Figura 14.4. Fertilización manual localizada en plantaciones regadas por superficie (izquierda) y con sistema mecanizado (derechas).

### Enmiendas orgánicas

Como se ha señalado en el Capítulo 4 de este manual, los aportes de materia orgánica son importantes y necesarios para la producción del kiwi.

La experiencia ha mostrado que junto con mantener niveles adecuados de M.O. y humus, la adición de materia orgánica contribuye a aumentar la actividad microbiana y el reciclado de los nutrientes, mejorando además la oxigenación y drenaje de los suelos.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe advertir contra el empleo de dosis exageradas de fuentes orgánicas inmaduras con alto contenido de N amoniacal, por su riesgo de provocar fitotoxicidad y desequilibrios con otros nutrientes importantes como el calcio y magnesio, al competir desfavorablemente con el amonio en su absorción radicular. Considerar además que el N de las fuentes orgánicas se libera lentamente en función de su grado de fijación en el material y de la temperatura, pudiendo hacerlo en cantidades altas en momentos indeseados como en verano, con el riesgo de generar problemas adicionales en calidad interna y conservación del kiwi debido a un exceso de nitrógeno y desbalance en la fruta.

Por esto son recomendables aplicaciones que consideran cantidades moderadas anualmente.

Las alternativas más comunes son los guanos y el compost, en las zonas vitivinícolas el orujo también es una alternativa interesante de considerar (Cuadro 14.8).

Cuadro 14.8. Comparativo de distintas fuentes orgánicas para fertilización.

Producto		Orujo	guano estabilizado	guano ave
Materia Orgánica	%	67,9	50,9	83,0
Conduc. Eléctrica	mmhos/cm	0,8	12,9	9,3
pH		5,9	8,1	8,0
Materia Seca	%	87,4	65,9	78,3
Humedad	%	12,6	34,1	21,7
Carbono Total	%	39,5	28,3	46,1
<b>Relación C/N</b>		<b>26,9</b>	<b>12,8</b>	<b>11,2</b>
N Total	%	1,5	2,1	4,1
P2O5 Total	%	0,4	6,2	2,7
K2O Total	%	0,8	2,6	2,9
Ca Total	%	0,6	4,5	1,7
Mg Total	%	0,1	1,2	0,5

## Compost

Corresponde a un material estabilizado derivado de residuos de origen vegetal y/o animal, que han sido mezclados en diversas proporciones y luego sometido a un proceso de fermentación en condiciones principalmente aeróbicas.

Si bien este presenta un número de nutrientes mayor que un fertilizante inorgánico, la velocidad de entrega de los nutrientes es lenta.

Para que los nutrientes contenidos en el compost sean liberados y útiles a las plantas, los microorganismos del suelo deben multiplicarse y “consumir” la MO, absorbiendo nutrientes del suelo y pudiendo generar “hambre de nitrógeno”, que genera amarillez y una deficiencia parcial del elemento para las plantas de kiwi. Por esto su empleo debe ser también en dosis moderadas y acompañado de una fertilización mineral.

## Guanos

Antes que nada se debe señalar que guanos frescos especialmente de ave no son recomendados, estos son especialmente dañinos si son aplicados en primavera. Presentan normalmente una conductividad eléctrica alta y niveles de amonio tóxicos dañan las raicillas y alteran el metabolismo de la planta.

Si bien los guanos son importantes aportadores de Nitrógeno, este se libera lentamente y se requiere de un periodo prolongado para que la planta pueda obtenerlo, a diferencia de un fertilizante químico que está disponible rápidamente. Los guanos o compost con una relación C/N mayor a 15 liberan su N más lentamente y son menos riesgosos. De cualquier manera es fundamental utilizar siempre solo guanos maduros y secos (compostados), aplicarlos de preferencia en otoño o invierno y en cantidades razonables (menos de 10 ton /ha/temporada). Altos aportes de guano (10 ton/ha o más) generan exceso de vigor y sombra en las plantas, favoreciendo la llegada de mas nitrógeno al fruta, esta pierde calidad y vida de poscosecha (Figura 14.1).

En relación a lo anterior, el uso de guano obliga necesariamente a ser muy riguroso con el manejo del follaje dado que la peor combinación contra la calidad de la fruta es la suma de nitrógeno y de amonio junto con sombra, ya que bajo estas condiciones el N no se metaboliza y se acumula en los tejidos incluida la fruta.

Guanos de vacuno son mas inocuos y pueden ser usados en cantidades razonables (10 ton /ha /año).

## Determinación de los aportes de nutrientes de las enmiendas orgánicas

Al considerar enmiendas de guano o compost es importante cuantificar sus aportes de N y ajustarlos con los aportes de los fertilizantes químicos, de manera que en conjunto no superar los 150 unidades de N/ha.

Se estima que los guanos frescos aportan el 70 % de su nitrógeno durante la primera temporada, mientras los guanos estabilizados aportan solo el 50 % de su N total.

La formula siguiente permite estimar los aportes de nitrógeno de las enmiendas orgánicas.

Ejemplos:

1.- Guano Ave Piso

Aporte 10 ton /ha    Contenidos: MS 78 %, N 4,0 %, P 2,7 a 2,8 %, K 3,1 %

$$\text{N APOR ENM/T 1} = \frac{10.000 \text{ (kg/ha)} \times 78 \text{ (\%)} \times 4,0 \text{ (\%)} \times 70 \text{ (\%)}}{100 \times 100 \times 100} = 218,4 \text{ kg de N/ha.}$$

2.- Guano Estabilizado (Compostado)

Aporte 10 ton /ha    Contenidos: MS 65 %, N 4,0 %, P 2,7 a 2,8 %, K 3,1 %

$$\text{N APOR ENMT 2} = \frac{10.000 \text{ (kg/ha)} \times 65 \text{ (\%)} \times 2,5 \text{ (\%)} \times 50 \text{ (\%)}}{100 \times 100 \times 100} = 81,3 \text{ kg de N/ha}$$

El cálculo del ejemplo 1 de muestra que un aporte de 10 ton/ha de guano de ave de piso con un 4 % de N, entrega mas N del necesario para la temporada (máximo 150 unidades N/ha). Por lo tanto esta dosis es excesiva y comprometen la calidad de la fruta. Por lo tanto si el guano contiene más N será necesario reducir la dosis, 5.000 kg/ha aportan Nitrógeno suficiente.

### FERTILIZACIÓN FOLIAR

Esta técnica sólo constituye un complemento a la fertilización al suelo y para conseguir sus beneficios se requiere que todo lo anterior se haya desarrollado adecuadamente.

<p><b>Nitrógeno aportado enmienda/temporada (N APOR Enm/T)</b></p> $\frac{\text{Enm. Apor/T} \times \text{MS Enm (\%)} \times \text{N Enm (\%)} \times \text{liberación N 1er año (\%)}}{100 \times 100 \times 100}$ <p>Enm. Apor/T    = Enmienda aportada/temporada (Kg/ha/Temp).  MS Enm        = Materia Seca de la enmienda (%)  N Enm         = Nitrógeno contenidos en la enmienda (%)</p>
--

Normalmente estas incluyen bioestimulantes orgánicos, y algunos nutrientes como nitrógeno, calcio, magnesio, cinc y boro.

### Bioestimulación Temporal

Aportes de extractos de algas y/o amino ácidos que junto a algunos nutrientes como N, Ca, Mg, Zn, ayudan al metabolismo de la planta y son considerados como un apoyo a la producción especialmente en

primavera, cuando el follaje permanece amarillo por algún tiempo. En primaveras frías tiende a ocurrir toxicidad por amonio o fiebre de primavera en el follaje y la aplicación foliar de algunos nutrientes como cinc y magnesio entre brotación y floración ayudan al desarrollo y llenado más pronto de una copa productiva con follaje de calidad (ambos hojas y brotes débiles se mejoran).

### **Calcio (Ca) y Magnesio (Mg)**

Una o más aplicaciones de calcio y magnesio previo a la floración ayudan mejorar el metabolismo del nitrógeno, especialmente en primaveras frías y lluviosas. El Ca ajusta el pH interno de los tejidos especialmente cuando hay exceso de amonio y junto con el Mg activan enzimas que transforman el amonio en aminoácidos.

Adicionalmente aportes de calcio y magnesio en la cuaja y durante la división celular del los frutos pueden ayudar a que estos se desarrollen bien, siempre que la luminosidad de la copa sea adecuada.

### **Boro (B) en Floración Calcio**

Cantidades pequeñas de boro foliar entre botón blanco e inicio de flor contribuyen a una mejor cuaja de semillas.

### **Potasio Foliar**

Asimismo aplicaciones de potasio foliar durante el desarrollo del fruto pueden contribuir a mejorar su tamaño y contenido de azúcares cuando los niveles internos se encuentran en deficiencia o marginalidad.

### **Nitrógeno Foliar Otoñal**

Finalmente la aspersión de urea foliar después de cosecha ayuda a aumentar la reserva de nitrógeno en las yemas, pudiendo aportar mayor resistencia a las heladas y mejor desarrollo inicial de la brotación en la primavera siguiente (R).

### **Épocas de Aplicación de Fertilización Foliar**

El cuadro siguiente resume las épocas de aplicación de fertilizantes foliares en función de la fenología funcional del kiwi en la temporada.

El empleo de este tipo de fertilizantes debe obedecer a un diagnóstico previo con las herramientas señaladas anteriormente (O).

Cuadro 14.9. Fenología y fertilización foliar en kiwi.

	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril - Mayo							
<b>Fenología</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Crecimiento brote</b>	█				█																											
<b>Floración</b>					█				█																							
<b>Cuaja</b>									█				█																			
<b>Division celular</b>									█				█				█															
<b>Crecimiento fruto</b>													█				█															
<b>Ganacia sol.solubles y MS</b>																	█				█											
<b>Madurez</b>																					█											
<b>Poscosecha</b>																					█											
<b>Nutrientes</b>																																
<b>Zinc (Zn)</b>	█				█																											
<b>Magnesio (Mg)</b>																																
<b>Calcio (Ca)</b>																																
<b>Boro (B)</b>																																
<b>Potasio (K)</b>																																
<b>Urea</b>																																
<b>AA y/o Extracto de algas</b>	█	█	█	█																												

### FERTILIZACIÓN Y CALIDAD DEL KIWI

La práctica correcta de la fertilización para una nutrición equilibrada del kiwi juega un papel importante para el logro de producciones altas y de calidad. Es importante insistir en la búsqueda del equilibrio nutricional en los huertos que permita conseguir un producto con calidad interna y conservación adecuada y no orientar los trabajos solamente a la producción de kilos con calibre.

Bajo este criterio debemos ser muy cuidadosos especialmente con los aportes de nitrógeno en cuanto a cantidades y momentos, siendo preferible aplicar de menos que en exceso este elemento.

Es prioritario mejorar y mantener la eficiencia del sistema radicular y con ello la absorción en forma combinada de los nutrientes disponibles en el suelo.

Mejoras en las condiciones del suelo, para mantener un sistema radicular activo y con buen desarrollado (Capítulo 4), junto a la aplicación de un riego adecuado (Capítulo 13), son fundamentales para conseguir una nutrición eficiente y equilibrada, con dosis más bajas de fertilizantes.

Los aportes de materia orgánica compostada y/o estabilizada, con contenidos moderados a bajos de nitrógeno, junto a cationes como el calcio y magnesio especialmente en aquellos suelos donde sus contenidos están bajos contribuirán a la obtención de una nutrición mas balaceada y al éxito productivo.

La consideración de análisis de suelos, foliares y también complementarios como análisis visual y el contenido mineral de la fruta y su integración con los antes mencionados ayudaran a buscar el equilibrio del sistema productivo y sus componentes.

**REFERENCIAS**

**Hasey, J. 1994.** Kiwifruit Growing and Handling. Publication Number: 3344 U de California 140 pp.

**Hirzel, J,** 2008 Diagnóstico nutricional y principios de fertilización en frutales y vides Colección Libros INIA No. 24, 2008, 295 p.

**Morales, F.A.** 2006, Efecto de las aplicaciones de boro en la fructificación de Kiwi cv. Hayward. Tesis Ing Agronomo PUCCH

**Sale, P.R. y Lyford, P.B.** 1990 Cultural, Management y Harvesting Practices for Kiwifruit in New Zealand. Hambook Kiwifruit science and management pag 247 -296. Ray Richard publisher Auckland N. Zealand.

**Silva, H; Gil G y Kulczweski, M;** 1988. Fertilización y nutrición de plantaciones frutales. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 520 p.

**Silva, H y Rodríguez, J;** 1995. Fertilización de plantaciones Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Smith, G.S, Asher, C.J.; Clark, C.J** 1987. Kiwifruit Nutrition. Diagnosis of Nutritional Disorders. Wellington, New Zealand. Agpress Communications Ltd.2 nd edu. 61 p.

**Sotomayor, C.** 2009. Dinámica del boro en la fructificación del kiwi (Actinidia deliciosa var. deliciosa (A.Chev.) C.F.Liang et A.R. Ferguson), cv. Hayward. Tesis doctoral PUCCH (en imprenta).



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 15 POLINIZACIÓN



## POLINIZACIÓN

Christian Abud C. – Matías Kulczewski B. – Luis Valenzuela M.

### INTRODUCCIÓN

La polinización es el traslado del polen desde el sexo masculino al sexo femenino de las flores.

A pesar de que normalmente cerca del 100% de las flores del kiwi llegan a ser frutos, para obtener un buen tamaño, forma alargada y materia seca (sabor) deben cuajar sobre 1.000 semillas en cada uno.

La polinización sucede durante los 7 a 14 días que dura la floración y es en este corto tiempo cuando se determina el potencial de tamaño, la proporción de fruta de categoría 1 (bien alargada) y su materia seca.

---

DURANTE LA FLORACIÓN DEL KIWI SE JUEGA GRAN PARTE DEL ÉXITO DE TODOS LOS MANEJOS PREVIOS Y POR HACER EN LA TEMPORADA.

---



Figura 15.1. Frutos de Hayward mal y bien polinizados. Su tamaño y forma dependen de la cantidad de semillas.

A lo largo de los 30 años de cultivo del kiwi en Chile la polinización ha ido tomando mayor importancia por muchos factores, pero principalmente por la exigencia creciente de calidad impuesta por el mercado.

En los primeros años se pensaba que esta especie era fácil de polinizar y que incluso el 11% de polinizantes era un exceso. Cuando las plantaciones alcanzaron edad adulta, la polinización comenzó a mostrarse como un factor limitante.

Hoy se sabe que la polinización es fundamental y resulta más difícil en el kiwi, por varios motivos:

- Las plantas son dioicas (sexos separados en plantas distintas)
- Se necesita cuajar bien la casi totalidad de las flores para obtener una adecuada producción comercial
- Las flores no producen néctar, por lo que sólo atraen abejas por su aporte de polen para la alimentación de sus crías.
- Se necesitan alrededor de 12.000 granos de polen para cuajar 1.200 semillas en un fruto, que se obtienen con cerca de 40 visitas de abejas, sobre la misma flor.
- Comúnmente las abejas son atraídas a sus flores en los primeros 3 a 4 días desde su instalación y luego encuentran otras fuentes de polen en flora silvestre o cultivos competitivos (ej berries), disminuyendo sus visitas a las flores de kiwi.
- Las abejas tienen “constancia floral”, que significa que las colectoras de polen se especializan en plantas masculinas o femeninas y sólo una proporción colecta polen de ambos sexos.
- Las flores femeninas sólo son atractivas desde que abren (antesis) hasta que caen sus primeros pétalos, lo que sucede en sólo 3 a 5 días.
- El viento es un complemento sólo menor y no garantiza por sí solo el éxito de la polinización.



Figura 15.2. Flores femenina y masculina de kiwi

En la naturaleza no se han encontrado otros agentes polinizadores tan activos como las abejas para los kiwis. Por esto su polinización es considerada básicamente “entomófila” (realizada por insectos) siendo las abejas el principal agente polinizador del kiwi en Chile.

Al observar una baja frecuencia de visita de abejas en las flores de Hayward, algunos productores de kiwi optaron por prescindir del uso de colmenas y en su lugar efectuar polinización manual con ramilletes y flores masculinas. Sin embargo, los resultados conseguidos han sido inconsistentes, llegándose a comprender en la actualidad que las abejas son el método principal y más seguro de polinización en la mayoría de las plantaciones de nuestro país, pudiendo ser muy efectivas, pero requieren una preparación y manejo bastante más profesionalizado que lo pensado en el pasado de parte de los apicultores y agricultores.

Por otra parte, la no valoración de los polinizantes condujo a plantarlos en una mínima proporción (11%), con distribución deficiente y un manejo descuidado (mínima poda y amarra). Todo esto ha contribuido a una polinización ineficiente, transformándola en uno de los principales factores limitantes para optar a producciones de buen volumen con la exigente calidad impuesta actualmente por el mercado. Por este motivo los temas aludidos son desarrollados con atención especial en los capítulos 7 y 16 de este manual.

El objetivo principal de este capítulo es señalar las buenas prácticas de manejo de colmenas para optar a una polinización efectiva y mencionar algunas alternativas de polinización asistida complementaria para emergencias.

### MODELO CUANTITATIVO DE LA POLINIZACION DE HAYWARD

A partir de información de varios investigadores y algunos supuestos se ha construido el siguiente modelo simple que describe con detalle el proceso de la polinización. Su objetivo es ilustrar la magnitud de requerimientos para respaldar la importancia de esta labor.

Cuadro15.1. Modelo cuantitativo de polinización de Kiwi Hayward.

SUPUESTOS Y UNIDADES	MAGNITUDES
Produccion estimada (kg/ há)	40.000
Calibre Promedio (g)	105
N° de flores centrales/há	380.952
Porcentaje de defectos de raleo de botón y otros	10%
N° de flores reales a polinizar /há	423.280
Número de visitas necesarias para polinizar una flor de kiwi	40
Número de visitas necesarias para polinizar una há	16.931.216
Numero de colmenas/ há	15
Numero de abejas/ colmena	40.000
Número total de abejas/há	600.000
% De abejas que visitan flores (pecoreras)	35%
% De abejas que polinizan (visitan flores machos y hembras)	12%
N° de abejas que polinizan (visitan flores machos y hembras)	72.000
Días de floración	7
Horas teóricas máximas de vuelo de las abejas/ dia	5
Total horas de vuelo en floración	35
N° de entradas/ hora de cada abeja polinizadora (*)	2,4
N° total de visitas necesarias que debe hacer una abeja polinizadora	235,1

(\*): En base a 25 minutos promedios del tiempo que tarda una abeja en ir por polen y regresar a la colmena.

### LA FAENA POLINIZACIÓN: (O)

La Polinización es el evento más crítico de la cadena productiva del kiwi, por esto requiere del mayor esfuerzo para aplicar el máximo de polen viable y vigoroso a las flores hembras. Para esto se ha diseñado el siguiente procedimiento (protocolo) que se detalla a continuación:

#### 1. Reunión y Contrato con el apicultor (RP- RA) (R)

Es recomendable que la contratación de las abejas se profesionalice de parte del agricultor y el apicultor, realizando una reunión bastante anticipada (al menos 1 mes antes de la floración) para conversar todos

los requerimientos y establecer las responsabilidades del apicultor (RA) y del productor (RP) en términos contractuales.

## 2. Instructivo técnico (RP) (R)

En esta reunión el agricultor entrega al apicultor un instructivo con los requerimientos técnicos de las colmenas para polinización de kiwi y de esta forma el tendrá claramente definido con semanas de anticipación el tipo de colmenas y servicio a entregar, mientras que el productor se comprometerá a implementar los aspectos operativos y la protección necesaria de las colmenas.

En esta reunión deberán quedar establecidos y formalizados los siguientes puntos importantes:

- Cantidad de colmenas,
- Secuencia de ingresos aproximada,
- Lugares de instalación,
- Condiciones de traslado y rapidez de trabajo post instalación,
- Reposición de colmenas falladas,
- Servicios post instalación y
- Alimentación con jarabe.

Para todo esto es conveniente considerar un contrato donde se mencionen los compromisos de ambas partes.

## 3. Encargado de Control de calidad predial (RP) (O)

Para desarrollar este protocolo es básico contar con al menos una persona del predio que se especialice y encargue de todo lo relacionado con las abejas, actuando como control de calidad y colaborador del apicultor. Para esto es importante que se le proporcionen todos los implementos relacionados como: traje, velo, ahumador, etc. Es fundamental que esta persona tenga una capacitación previa y conozca la realidad de las colmenas algunas semanas antes de su entrega al predio.



Figura 15.3. Encargados de controlar la calidad de las colmenas con su equipamiento adecuado. Cada huerto debe tener al menos uno.

#### 4. Cantidad de colmenas (RP)

El Kiwi necesita una cantidad bastante mayor de abejas que otros frutales, debido a las dificultades inherentes de su biología y requerimiento de calidad.

El historial de cada plantación es un antecedente importante a considerar, pero la polinización depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- Cantidad de flores/há a polinizar
- Superficie local de kiwi (se necesitan más colmenas en plantaciones más pequeñas y aisladas de otros kiwales), resultando generalmente inútiles en plantaciones menores de 2 há.
- Competencia de otras flores en el entorno ecológico (radio de 3 km app).
- Proporción y distribución de machos.
- Tipo y calidad de colmenas (ver Cuadro 15.2).
- Uso de colmenas en el vecindario

En la industria apícola existen 2 tipos de colmena:

- COLMENAS LANGSTROTH: más comúnmente tienen 10 marcos de 44.5 x 23.5 cm
- COLMENAS DADANTS: más comúnmente tienen 11 marcos de 44.5 x 29 cm

El siguiente cuadro resume los rangos recomendados según tipo de colmena. Cabe señalar que los valores máximos corresponden a casos extremos de competencia o insuficiencia de machos, debiéndose considerar – especialmente en estos casos -- la opción de complemento con polinización asistida (artificial).

Cuadro 15.2. Cantidad de colmenas según tipo de colmenas y desarrollo de plantaciones.

TIPO DE COLMENA	COLMENAS en plantaciones nuevas y Adultas
Langstroth simples	Plantación nueva: 0,4 a 0,6 Colm /10.000 flores Plantación adulta: 12 a 24 colmenas/há
Langstroth con alza	Plantación nueva: 0,2 a 0,3 Colm/10.000 flores Plantación adulta: 6 a 12 colmenas/há
Dadant	Plantación nueva: 0,45 a 0,55 Colm/10.000 flores Plantación adulta 10 a 17 colmenas/há

#### 5. Distancia Mínima de Proveniencia y Nº de ingresos (RA) (O)

Las colmenas deben venir desde 3 km de distancia como mínimo e instalarse en 2 etapas a lo menos. Experiencias con trampas de polen y controles del ingreso de abejas a la colmena (presencia y tipo de polen), han demostrado que estas por lo general trabajan sólo los 3 primeros días en las flores de kiwi y luego se trasladan a otras fuentes más atractivas de néctar y polen. Esto es esperable debido a que al ser el polen de kiwi uno de los más pequeños y livianos de la naturaleza, es menos atractivo. Cabe recordar

también que comúnmente llegan al huerto abejas de colmenas de los alrededores y/o silvestres, las que polinizan satisfactoriamente las primeras flores. Por esta razón las primeras colmenas no deben instalarse antes (ni después) de 10 a 15 % de floración de Hayward.

Lo anterior es particularmente importante en aquellas temporadas con mayor competencia de flora silvestre o malezas, con floración extendida y donde se ha usado Cianamida en distintas fechas para escalonar la fenología en plantaciones grandes y poder prolongar los plazos de un mismo trabajo. En tal caso se recomienda realizar al menos 1 ingreso por cada fecha de aplicación de Cianamida y 2 ingresos en la última fecha.

Es importante considerar que las últimas flores en abrir tienen más dificultades para ser polinizadas y son las que requieren más polen para cuajar más semillas, por lo que se recomienda instalar las últimas colmenas cuando restan entre 3 y 5 días para el 100% de anthesis (apertura de flores) y no antes.

Con objeto de ajustar acertadamente los ingresos de las colmenas, es recomendable llevar registros del avance de la floración. Esto se hace fácilmente, por ejemplo, marcando y contando diariamente las flores abiertas en unos 4 cargadores de Hayward (y también en 2 cargadores de cada polinizante) por cada sector con floración distinta o en la plantación completa si florece uniformemente, pudiendo emplear las planillas anexadas a este capítulo.

## 6. Eliminación de flora competitiva (RP) (O)

El agricultor debe eliminar rigurosamente toda fuente de flores competitivas al interior y en los alrededores, justo antes de ingresar con colmenas.

## 7. Ubicación y Distribución de colmenas en el huerto (RP – RA) (O)

### Objetivo

Maximizar la actividad y trabajo diario de pecoreas e incentivar la recolección de polen durante toda la floración del kiwi.

El productor deberá entregar con anticipación al apicultor un plano o croquis predial que muestre claramente la distribución y secuencia de instalación de las colmenas.

Las colmenas deben ubicarse con sus piqueras recibiendo sol la mayor parte del día (orientación nor-oriental), en espacios luminosos (caminos o calles) con acceso fácil para su instalación y retiro, respetando distancias menores a 250 m entre ellas (Figura 15.4).

Deben evitarse los lugares sombríos y fríos o en contacto con microaspersores del riego, ya que en estas condiciones la actividad de las abejas se hace muy lenta y tardía.

Las colmenas deben distribuirse en grupos de entre 4 y 8 colmenas, ya que la competencia entre las familias estimula una mayor actividad, jamás instalarlas de a una.

Ubicar las colmenas levantadas sobre banquillos, pallets, en bins (idealmente de costado mirando

al nororiente, o sobre ellos) o cajones que permitan una ganancia térmica más temprana y el trabajo comience anticipadamente. En el caso de presencia de hormigas, evitar su invasión pintando las bases en contacto con el suelo con aceite quemado o aplicar Icon WG (Lambdacihalotrina).



Figura 15.4. Colocación de colmenas correcta, agrupadas y con piqueras hacia el nor-oriente.

### 8. Calidad de las colmenas para polinización de kiwis (RA) (O)

Este es uno de los factores más gravitantes del éxito en la polinización. El apicultor debe revisar y preparar sus colmenas pocos días antes de llevarlas a los kiwales.

Es común que antes de noviembre las colmenas hayan polinizado otras especies (como manzanos) o vengan de trabajar en áreas silvestres ricas en néctar. Si es así las colmenas suelen estar bastante llenas y con poco espacio para el crecimiento de la familia. Entonces el apicultor debe retirar marcos colmados de abejas adultas y con mucha miel y cambiarlos por 2 a 3 nuevos marcos con cera estirada, para dejar abundante espacio libre para la postura de huevos, la que no debe detenerse durante la floración del kiwi. También puede instalar un alza con la redistribución de marcos correspondiente (ver características mínimas de colmenas Langstroth con alza más abajo).

En este momento el apicultor instala también el sistema alimentador con jarabe al interior de las colmenas, en caso de no tenerlo.

---

LA DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE LAS COLMENAS ES LO ÚNICO QUE PROMUEVE QUE LAS  
OBRRERAS ADULTAS COLECTEN POLEN EFECTIVAMENTE, YA QUE LAS FLORES DEL KIWI NO TIENEN  
NÉCTAR.

---

Para esto, las principales características a considerar son:

- Las colmenas deben estar sanas, libres de Varroa y otras enfermedades que las debilitan; en caso de dudas se puede solicitar un certificado sanitario SAG actualizado (O).
- La Reina debe ser joven (idealmente menor de 1 año) y en postura activa para que la colmena esté en expansión permanente durante toda la floración (O).
- A lo menos 6 marcos deben tener crías por ambas caras y como mínimo  $\frac{1}{4}$  de ellas no operculadas (celdas abiertas con crías alimentándose), ya que las celdas cerradas corresponden a pupas que no

se alimentan. Al sumar las celdas con crías deberán corresponder a 2 o más marcos completos por ambas caras (O).

- Abundantes abejas, una población deseada comprende 30.000 a 40.000 abejas adultas y equivalen a 6 marcos llenos (por ambas caras) como mínimo. (O).
- Para evitar que la colmena se debilite, 2 marcos a lo menos deben contener un poco de miel (O). Sin embargo debe evitarse el exceso de miel, ya que ocupa mucho espacio y es señal de colmenas demasiado llenas, sin suficiente espacio para crecimiento.
- Contar con un sistema de alimentación con jarabe dentro de las colmenas (O).

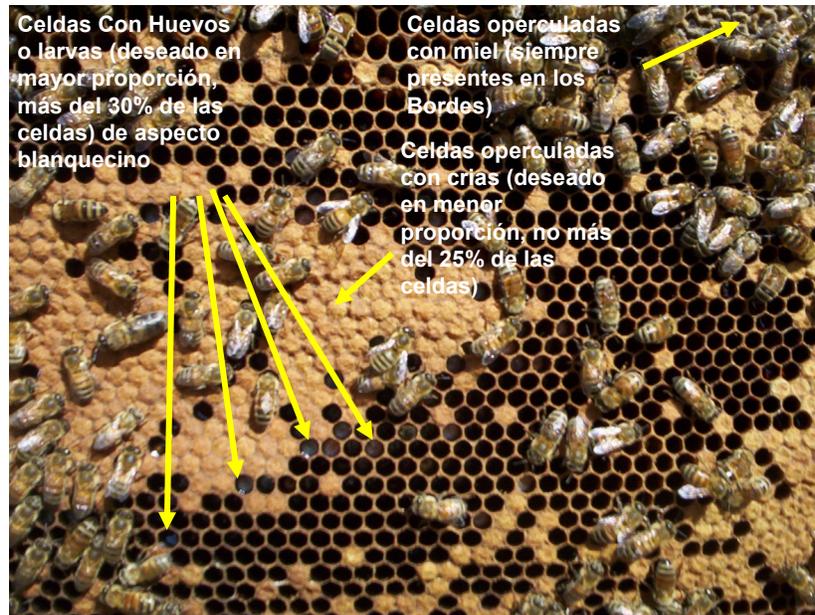


Figura 15.5. Crías que deben alimentarse con polen y buenos marcos con crías y con abejas.

### Colmenas con alza

Algunos apicultores pueden proveer cajones dobles, con un 2º cajón (cámara) superpuesto antes del techo. Esto será positivo si la preparación es correcta y se respetan las proporciones antes señaladas, ya que estas colmenas comúnmente tienen suficiente espacio para crecimiento.



Figura 15.6. Colmenas con 2 cajones y con 1 alza para mantener la expansión en familias vigorosas. Derecha con alimentador para jarabe.

Las características mínimas de colmenas Langroth con alza son las siguientes:

- 1). 9 a 10 marcos en cámara de cría y 9 en el alza (18 a 20 marcos).
- 2). Al menos 7 marcos deben traer sobre la mitad de su superficie con crías. Es deseable que traigan el equivalente de al menos 4 marcos llenos con crías (7.000 cm<sup>2</sup> de crías) y que al menos un 25% sean crías abiertas, no operculadas. La mayor parte de éstas deben ubicarse en la cámara inferior.
- 3). Deben tener al menos 12 marcos llenos con abejas por ambos costados.
- 4). Deben tener al menos 3 marcos con abundante espacio para crecimiento (celdas “estiradas”) y llenado rápido con abejas y crías.
- 5). 1 a 2 marcos con miel para mantención de la colmena y alimentación de las larvas.
- 6). Sistema para alimentación con jarabe dentro de la colmena.

### 9. Alimentación de las Colmenas con jarabe (RA) (O)

En Chile se ha medido un incremento en los ingresos de abejas con polen de kiwi de alrededor de un 25% cuando las colmenas son alimentadas con una solución azucarada. En Nueva Zelandia se considera que la actividad de las colmenas al menos se duplica con aportes de jarabe, por esto ningún “kiwicultor” deja de usarlo.

El jarabe se prepara agregando 1 kg de azúcar o fructosa por 1 litro de agua hervida (o potable). Esta proporción puede variar entre un 30 y 60% peso/volumen de azúcar. Los jarabes menos concentrados son más baratos, pero no se conservan bien y deben prepararse continuamente. Mientras que los concentrados permiten su almacenaje sin fermentar, siendo por ello más prácticos.



Figura 15.7. Alimentación de colmenas con jarabe y Distintos tipos de Alimentadores. Arriba derecha: bandeja alimentadora superior. Abajo: alimentador tipo “marco” (izq) y californiano (der).

La alimentación con jarabe debe realizarse siempre en el interior de las colmenas para que produzca el efecto deseado y no se provoque “pillaje”.

La cantidad de jarabe recomendado es de 1 o 2 litros día por medio para colmenas simples y colmenas con alza respectivamente.

### 10. Cuidados de las Colmenas (RP) (O)

Jamás aplicar productos químicos dentro de las plantaciones ni en sus inmediaciones, durante la floración, que no sean probadamente inocuos para las abejas. Recordar que estos insectos además de las flores del kiwi visitan también la vegetación circundante en un radio bastante amplio (hasta 3 km) Además de provocar muerte de abejas, pueden crear un efecto repelente que impida que las abejas ingresen a los kiwis.

Evitar las aplicaciones con nebulizadora durante las horas de mayor actividad de las abejas. Se ha visto mortandad de hasta un 30% de pecoreas al ingresar la turbo al parrón. El ideal será realizar las aplicaciones en horas de bajas temperaturas, es decir entre las 18:00 y 09:00 hrs.

Debe haber una fuente de agua cercana para el consumo de las abejas, idealmente con flotadores para que tomen agua con comodidad, ideal de noria y no de canal, por la contaminación de ésta.

### 11. Control de Actividad de las Abejas (RP) (O)

El agricultor debe mantener una actitud muy alerta y con capacidad de respuesta rápida durante la floración, por esto el solo arriendo de “cajones” sin preocuparse de su contenido y actividad es un profundo error que debe quedar en el pasado del cultivo del kiwi.

Para esto es fundamental la revisión constante de las colmenas y del trabajo de las abejas en el huerto, para lo cual, se miden básicamente 3 aspectos:

- 1) Vigor de la colmena (O)
- 2) Entradas de abejas con polen de kiwi (R)
- 3) Actividad de abejas en las plantas de kiwi (O).

1.- Se debe contar el número de abejas entrado a la piquera por minuto en horario de buen clima para la actividad (alrededor de medio día, sobre 18°C con poco viento). Colmenas con buen vigor deben tener al menos 60 ingresos o salidas/minuto.

2.- Abejas llegando a la colmena con polen de kiwi en los sacos o canastillos, ubicados en sus patas traseras, son un buen indicador de que están haciendo su trabajo. Las abejas totales que ingresan o salen indican el vigor de la colmena, pero no su eficacia para polinizar kiwi, ya que todas las que ingresan sin polen o con uno distinto del kiwi no han trabajado en sus flores. Por esto es recomendable contabilizar los ingresos de abejas con polen de kiwi, que se reconoce por su color amarillo opaco en machos y amarillo muy pálido (casi blanco) en hembras. Puede observarse abejas trabajando en polinizantes y en Hayward para distinguir sin dudas el color del polen del kiwi (Figura 8).



Figura 15.8. Abeja con polen de kiwi en flor femenina y abejorro en flor masculina.

En la mayoría de nuestros kiwales, las abejas comúnmente colectan polen de kiwi durante los 3 a 4 primeros días desde su ingreso a plantaciones florecidas, pero desde el 4º comienzan a colectar desde fuentes alternativas que se reconocen fácilmente por sus colores vistosos y distintos del kiwi (amarillo intenso, naranja, pardo, morado, etc).

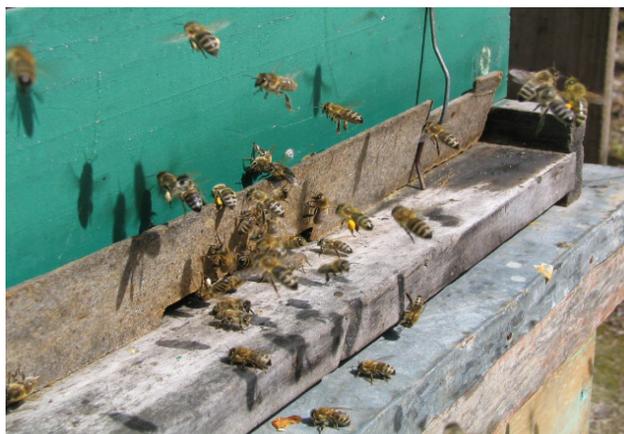


Figura 15.9. Abejas con polen de kiwi (crema) y de otras especies (naranja).

Basado en experiencia local de más de 20 años, se considera un buen ingreso cuando al menos 25 abejas con polen de kiwi llegan a la piquera por minuto, en las horas de máxima liberación de polen, que es alrededor del medio día. Los mejores resultados de polinización se han obtenido con 60 ingresos por minuto y bajo 10 ingresos hay problemas importantes.

Un inconveniente de este control es que en zonas con huertos de kiwi vecinos las abejas pueden importar el polen de otras plantaciones.

### Procedimiento y Planilla de Control de Vigor y de Ingresos con Polen de Kiwi a las Colmenas

Para hacer este conteo, la persona responsable se debe poner en el costado de las colmenas y nunca al frente, porque esto impide la libre circulación de las abejas y además es más probable ser atacado por ellas.



### 3.- Actividad de abejas en plantas de kiwi

Este es el aspecto más importante ya que mide la polinización efectiva.

Consiste en contar el número de abejas que está en un mismo momento trabajando en las flores de un cuadrante de plantas hembras y debe hacerse también entre las 11:30 y las 14:30 hrs.



Figura 15.10. Muy buena actividad de abejas en flores de Hayward.

Luego, el número de abejas se divide por los metros cuadrados del cuadrante para llevarlo a una unidad estándar (N° abejas / mt<sup>2</sup> o N° de abejas/1000 flores).

#### 1) N° de abejas/m<sup>2</sup>

En base conteos sobre cuadrantes de plantas bien florecidas (sobre 50%) y con temperaturas mayor de 18° C. A partir del año 2004 estos registros han sido sistemáticamente correlacionados con resultados de calibres, construyéndose así el siguiente cuadro con los indicadores de éxito correspondiente, los cuales están en un constante proceso de ajuste y validación.

Cuadro 15.5. Parámetros de medición de números de abejas por m<sup>2</sup>.

PARAMETROS	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	RECHAZADO
N° ABEJAS/M2 Promedio	> 0,8	0,79 - 0,5	0,49 - 0,3	< 0,3

2) Nº de abejas/1000 flores

En este caso se divide el Nº de abejas del cuadrante por su Nº de flores abiertas, que se estima en base a los conteos de botones florales de la plantación en el raleo (o en pronósticos de producción) y el % de avance de floración del huerto (bajo control para decidir la oportunidad de ingreso de las colmenas).

Para esto se considera la calificación del Cuadro 15.6.

Cuadro 15.6. Calificación de Nº de Abejas por 1.000 flores.

<b>NÚMERO DE ABEJAS POR CADA 1.000 FLORES</b>			
<b>MUY BUENO</b>	<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>MALO</b>
<b>&gt; 10</b>	<b>5 a 10</b>	<b>2 a 4</b>	<b>&lt; 2</b>

El seguimiento de estos indicadores es fundamental, constituye una base objetiva de diagnóstico de la polinización y permite aplicar medidas correctivas como algunas de las siguientes:

- 1) Adición y/o rotación de colmenas
- 2) Eliminación de flores del entorno competitivo (malezas)
- 3) Reforzar la polinización con sistemas artificiales (polen vía pompón, aplicación de polen en seco o líquido, flor a flor, ramillete etc.)
- 4) Uso de viento

Los indicadores antes mencionados deben ser constantemente validados y mejorados para cada situación en particular. De ahí que se invita a que cada productor a través de los años construya los suyos, con mediciones resultados productivos concretos. Ese es un desafío que plantea la CPCK, ya que tanto el trabajo de las abejas como todas las prácticas de apoyo deben tener un sustento técnico objetivo que garantice el éxito del negocio.

**MEDIDAS DE CONTINGENCIA EN CASO DE MALA ACTIVIDAD DE ABEJAS (RP)**

**Objetivo**

Tener capacidad de reacción de acuerdo a los resultados de los indicadores de actividad de abejas para lograr una mejor polinización.

Hoy existen varios sistemas para apoyar el trabajo de las abejas en la polinización, los cuales utilizan polen de machos del mismo huerto o polen externo. Estos permiten además apoyar zonas con déficit de polen, alejadas de polinizantes o en contornos del huerto que normalmente presentan una cuaja de semillas deficiente.

### Polinización flor a flor o con ramillete

Consiste en extraer flores o ramilletes florales de los polinizantes existentes en el huerto y utilizarlos para polinizar manualmente las flores femeninas. Se toma una flor o ramillete y se pasan tocando los estilos de las flores de las plantas Hayward.

Si se utiliza el sistema flor a flor, se debe polinizar (tocar sin golpear) con una flor masculina unas 3 flores de hembras. Debido que con el uso de ramilletes la aplicación del polen es menos eficiente pero más rápida, es recomendable pasar todos los días desde el 50 % de flor en adelante.

Es necesario que ambas prácticas se lleven a cabo en horario de liberación y presencia de polen en las flores, que depende de la temperatura y humedad relativa en el huerto. En mañanas frías y tempranas (antes de las 9 AM) las flores masculinas aún no han liberado polen y no es recomendable aplicar. En tardes soleadas las flores masculinas suelen contener poco polen por haberlo colectado las abejas o haberse perdido por el viento y la eficiencia cae.

Las flores con polen disponible son las recién abiertas (mismo día o anterior), que se conocen por sus pétalos bien blancos y anteras amarillas pero no naranja oscuras ni pardas.

Una polinización completa con el método flor a flor demanda sobre 60 jornadas por há y es necesario pasar 2 a 3 veces para cubrir todas las flores en estado receptivo.



Figura 15.11. Polinización flor a flor. Método efectivo pero altamente demandante de mano de obra y dependiente de la presencia de polen en las flores de polinizantes.

Un inconveniente de este método es que cuando más se necesita (días fríos) las flores masculinas liberan muy poco polen. Además muchas veces se encuentra al personal polinizando con flores que casi no tienen polen.

Para el caso de la polinización con ramilletes, es una técnica mucho más rápida, pero tiene los mismos inconvenientes de la anterior y además se agrega la enorme incertidumbre de para cuántas flores femeninas hacer alcanzar una “carga”, ya que su dotación de flores con buena cantidad de polen es muy variable y difícil de cuantificar.

### **Polinización con Pompón**

Este sistema utiliza una mezcla de polen con licopodium. Al emplear material de color rosado éste cumple una doble función; acarreador y marcador, ya que al polinizar cada flor hembra estas quedan con sus estigmas coloreados, lo que facilita al operario no volverla a polinizar. El sistema es algo lento pero muy efectivo y puede emplearse como complemento del trabajo de las abejas, o como método único de polinización.

En comparación con los sistemas anteriores, con este método se puede tener la certeza de colocar polen puro en las flores hembras y en altas cantidades. También se puede conocer la viabilidad y vigor del polen, factores determinantes en la fecundación de la flor.

Respecto a otras técnicas de aplicación mecánica de polen este tiene la ventaja de que se optimiza el uso del polen, que hoy tiene alto costo por su difícil extracción.

Además el sistema permite elegir el momento para polinizar, desde la perspectiva de la receptividad de los estigmas y de las condiciones ambientales (H.R alta).

Para implementar el método se necesitan los siguientes materiales (figura 15.12):

- Polen de buena viabilidad y vigor
- Puede emplearse licopodium con colorante púrpura que deja marcadas las flores polinizadas
- Pompones
- Cooler pequeño con enfriantes (mínimo 2 gel enfriantes, hielo seco o bolsas selladas con hielo picado)
- Contenedor de polen: pueden ser Vasitos plásticos o de plumavit chicos (100 cc), o tubos de pvc de 2 pulgadas x 20-30 cm de largo.



Figura 15.12. Polinización con pompón.

El “Pompón” es la herramienta con el cual se colecta el polen desde el contenedor o recipiente con polen, luego se sacude suavemente en su borde y se lleva el polen a las flores femeninas. Consiste en una cabeza o pelota de plumavit (de diámetro de 1,5 cm aprox) cortada, que va envuelta en terciopelo y unida con cinta adhesiva a una “varita” de largo entre 40 – 50 cm.

Aun no existe un consenso respecto a la cantidad de polen a utilizar por há. Hay experiencias locales con metodología científica que han mostrado que una carga de polen en el pompón alcanza bien para 8 flores y el polen necesario de gastar para cubrir una plantación adulta (400.000 flores/há) es de al menos 120 grs. Otros estudios señalan que es posible polinizar una há. con la mitad del polen (60 g).

Si existe consenso en que este método es muy sensible a la manipulación del polen y que la diferencia de gasto muchas veces está en los detalles como:

- Untar excesivamente los pompones
- Al sacar el pompón del recipiente debe hacerse un pequeño “toque” en el borde para sacudir el exceso y evitar perder demasiado polen en la primera flor.
- Repetir flores. La recomendación práctica es evitar polinizar flores en estado campana (aún no bien abiertas) o avanzadas (estambres café y pétalos dehiscentes).
- Evitar polinizar las flores adyacentes al macho, las cuales siempre tendrán una buena polinización.

El polen es un organismo vivo y su viabilidad y % de germinación dependerán de una correcta manipulación, cuidar de no romper la cadena de frío, especialmente en terreno. El polen congelado y bien seco es capaz de durar varios años pero una vez que pierde esta condición es necesario conservarlo refrigerado y por sólo hasta 2 días. Por lo tanto es importante utilizarlo pronto una vez que se saca de frío.

La polinización con Pompón ha permitido mejorar notablemente situaciones críticas frente a la problemática de la polinización por abejas en numerosos huertos de Chile, según antes descrito.

Actualmente existen productores que han optado por extraer polen de sus machos y de esa forma tener capacidad de reacción frente a situaciones adversas. La industria del polen se ha desarrollado en los principales países productores como Nueva Zelandia e Italia. En estos existen incluso huertos completos de machos para facilitar e industrializar la extracción del polen.

### Polinización con Aplicación de Polen Vía Líquida o Seca

Por razones de espacio no es posible describir todos los métodos de polinización, pero también se obtienen buenos resultados con otras técnicas. La aplicación vía líquida tiene la ventaja de poderse aplicar en cualquier condición climática (incluso bajo lluvia) y todos los métodos alternativos buscan además menor requerimiento de mano de obra, que es un factor de mucho costo en otros países y limitante en plantaciones de alta superficie. Sin embargo, todas estas técnicas tienen el inconveniente de necesitar cantidades importantes de polen/Há, convirtiéndolos en sistemas caros para el productor en la actualidad.

### Uso de viento (brisa)

Este actúa sólo como un sistema de apoyo al favorecer el movimiento de polen dentro del huerto, pero los resultados de polinización por sí sólo no son buenos. Debe considerar una maquinaria especial adaptada y una distribución adecuada de los polinizantes, ya que el proceso de polinización necesita sólo una brisa suave, de lo contrario el polen es dispersado fuera de la plantación o encima del follaje y se pierde.

Existen en el país algunas experiencias con máquinas que aplican junto viento con neblina (Véntolas), lo que aumenta la humedad relativa del entorno de la flor mejorando la receptividad del estigma. Sin embargo, los beneficios de estas técnicas no han sido validados científicamente.

### INTEGRACIÓN DE SISTEMAS (RP)

Para lograr una polinización efectiva cada temporada, que se manifiesta en una alta dotación de semillas en todos los frutos de la plantación, conviene considerar una combinación de sistemas de polinización. Si bien, el método principal corresponde a las abejas, se requiere de un complemento con otros sistemas, cuando los parámetros de diagnóstico durante el seguimiento de la polinización fallan, debido principalmente a la falta y/o deficiencias en la distribución de machos, problemas climáticos, bordes ventosos y sectores sombríos cercanos a cortinas cortaviento.

### REFERENCIAS

- Abud, C.** 2005. Nuevas técnicas de polinización en kiwi: Aspiración – difusión de polen. 11 p.
- Biasi, R y Costa, G.** 1984. Aspetti e problemi dell'impollinazione dell'Actinidia. Riv. di Frutticoltura. N. 9/10 pp. 45-50.
- Buxton, K. y Currie, M.** 2006. Pollination: Its impact on fruit yields and quality. N.Z. kiwifruit Journal Sept/Oct pp. 26-32.
- CODESSER.** 2004. Nuevas Técnicas de polinización en kiwi. Informe final FAT VII Región. Cúrico. Maule. 22 p.
- Costa, G. y Montefiori, M.** 2008. Metodi di controllo agronomico e chimico della fruttificazione

dell'actinidia. Riv. di Frutticoltura N. 9: 13-18.

**Costa, G. Testolin, R. y Vizzotto, G.** 1993. Kiwifruit pollination: an unbiased estimate of wind and bee contribution. N Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 21: 189 – 195.

**Craig, J.** 1988. A review of kiwifruit pollination: where to next? N. Zealand Journal of Experimental Agriculture. Vol. 16 pp. 385-399.

**Goodwin, R. M.** 2000. Kiwifruit pollination manual. Innovation Zespri N. Zealand 105 p

**Goodwin, R. M.** 2002. Honey bee pollination of Kiwifruit. Manual. Hortresearch Nov.

**Goodwin, R. M.** 2002. Taller de polinización en kiwi 4 Nov. Curicó - Chile.

**Goodwin, R. M.** 2006. Making the most of your pollination. N.Zealand kiwifruit Journal Sept/Oct. pp. 36-38.

**Goodwin, R. M, y Houten, A. T.** 1991. Feeding sugar syrup to honey bee (*Apis mellifera*) colonies to increase kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) pollen collection: effects of frequency quantity and time of day. Journal of Apicultural Research 30 (1) pp.41- 48

**Goodwin, R. M., Houten, A. T. y Perry J.H:** 1991. Effect of variations in sugar presentation to honey bees (*Apis mellifera*) on their collection of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). N Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 19: pp.259 – 262.

**Kulczewski, M.** 2009a. Controles durante la polinización del kiwi. Circ. Ki 17. Asesorías frutícolas K&R. 4 p.

**Kulczewski, M.** 2009b. Manejo de colmenas y polinización de kiwi. Circ.Ki 15 Asesorías frutícolas K&R. 10 p.

**Moore, K.** 2004. Eight weeks until pollination. N.Z. kiwifruit journal 2004 Sept/Oct 2004. pp. 5-7.

**Underwood, R.** 1993. Kiwifruit pollination. The Orchardist of N.Z. Sept pp. 49-50.

**Underwood, R.** 1997. Kiwifruit pollination and spring perils. The Orchardist of NZ Nov. pp. 44-45

**Underwood, R.** 2009. Kiwifruit pollination. The Orchardist of N.Z. Sept. pp. 46- 48.

**Valenzuela, L. y Albornoz. J.** 2009. La importancia de una polinización eficiente en kiwi (*Actinidia deliciosa*). Revista frutícola N° 2 pp. 34- 39.

**Van Eaton, C.** 1991. Quality assurance of pollinating hives. N. Zealand kiwifruit Sept, pp. 20- 21.

**Wilson, G.** 1990. Pollination: don't depend on the wind. N. Zealand Kiwifruit April pp. 14.

**Woodward, T.** 2009. Understanding hive quality. N. Zealand Kiwifruit journal Jan/Feb.2009.

**Pietropoli, Nicola.** 2004. Actinidia, Impollinazione e Accrescimento del Frutto. Italia, Edizine Fiorini 173 p.

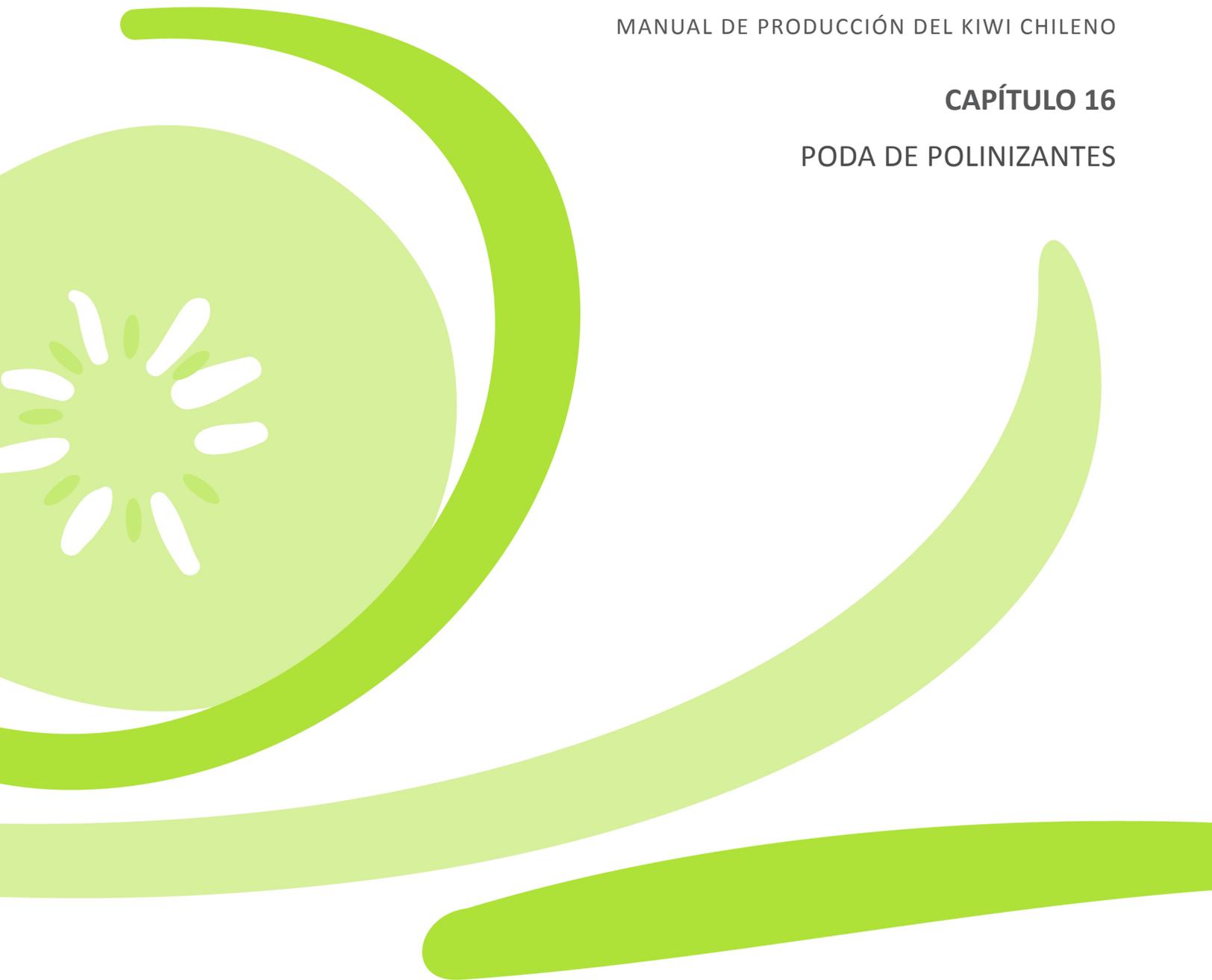


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 16

### PODA DE POLINIZANTES



**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

## PODA DE POLINIZANTES

Matías Kulczewski B. – Christian Abud C.

Considerando que la polinización es un evento muy determinante del éxito de la producción y calidad del kiwi cada año, debe reconocerse que el cuidado de los polinizantes tiene gran importancia.

Hasta hace pocos años y aún hoy en algunas pocas plantaciones, los polinizantes eran muy poco podados y amarrados, limitándose a sólo contenerlos en su espacio para que no le restaran producción a las hembras vecinas (Figura 16.1).



Figura 16.1. Polinizantes descuidados o con manejo mínimo. Flores y polen producido con calidad deficiente, dificultad de manejo, pérdida de espacio productivo de Hayward y concentración de abejas.

Sin embargo la deficiente calidad del polen de flores masculinas sombrías, la inminente dificultad para contenerlos en su espacio restándole producción a Hayward y el conocimiento de que los polinizantes muy grandes pueden ser contraproducentes al concentrar muchas abejas en ellos afectando el traslado de polen a plantas femeninas, han llevado a que actualmente los polinizantes se poden todos los años y sean manejados con bastante mayor dedicación.

Las plantas masculinas son más vigorosas que Hayward y su época de floración varía algo de año en año, tendiendo a adelantarse en su partida en Matua y a veces atrasarse en Tomuri respecto a Hayward (Figura 16.1).

Por lo tanto, conviene que la poda de los polinizantes sea ejecutada de inmediato post floración para conseguir los siguientes objetivos:

- Controlar el tamaño de las plantas (evitar que excedan su proporción de área asignada).
- Extender el período de floración para aumentar sus probabilidades de adecuada sincronización

con Hayward. Esto se debe a que - como en otros frutales - los crecimientos secundarios (rebrotos) generados con la poda florecen más tarde que los “primarios” existentes al momento de podar.

- Generar valiosa entrada de luz en el período crítico de máxima tasa de crecimiento de frutos, con la consiguiente ganancia en calidad de la producción (Figura 16.2).



Figura 16.2. Sectores de plantación con polinizantes podados (arriba) y aún sin podar (abajo)

A continuación se describen los sistemas de poda actualmente recomendados para plantas de polinizantes y el manejo de injertos “floreros”.

### PODA EN CARGADORES

La poda principal se hace en post floración inmediata y requiere repasarse en invierno, dejando entonces las plantas podadas y amarradas con cargadores en un plano como las hembras (O); existen posturas que promueven hasta el doble de cargadores que en hembras y otras que recomiendan dejar la misma cantidad, ambas con buenos resultados de polinización.

De cualquier modo, la poda se diferencia de las hembras en el despunte de cargadores y brindillas a grosor mínimo (sólo se cortan enredos). Los extremos sobrantes sobre hembras vecinas pueden pasarse hacia abajo del parronal, para retener flores en posición más baja favorable y facilitar su bajada al podarse post floración (R), o bien limitarse al espacio asignado a los polinizantes para evitar las dificultades inminentes en la zona de encuentro entre ambos sexos.

La poda post floración puede efectuarse en 2 pasadas (R), la primera, más urgente, dirigida a los extremos vecinos a las hembras para iluminarlas rápidamente en el período crítico de crecimiento inicial de frutos, luego la segunda rebajando entre el primer y tercer alambre lateral (aprox. entre 0,5 y 1,5 m del cordón), aprovechando aquí también de eliminar “torres” y elementos vigorosos cruzados (O).

Esta poda debe quedar terminada antes de Navidad (O). Sin embargo, las plantas suelen rebrotar y enredarse bastante en verano y si no se intervienen la poda invernal será más costosa que la de hembras. Por este motivo conviene hacer un repaso eliminando enredos y chupones mal dirigidos en verano (enero-febrero) y/o practicar una poda pre invernal a los polinizantes antes de cosechar (R). Esta poda aporta además luminosidad y aireación para el control preventivo de Botrytis en la producción de Hayward.

El aspecto final de los polinizantes así podados y amarrados se asemeja bastante al de las hembras.

Sin perjuicio de lo anterior, también se ha recomendado extender una salida lateral en cada costado hasta encontrarse con el polinizante de la próxima hilera (2 a 3 hileras más allá), con objeto de acercar las flores masculinas a las femeninas y contar con polinizantes en todas las entrehileras. Aunque esto es más difícil de lograr, existen varias plantaciones exitosas en producción y calidad que han aplicado este sistema con éxito.

### PODA EN CORDONES DE MEDIANO VIGOR

En las últimas temporadas se ha comenzado a implementar en los polinizantes una poda diferente, pasando de la anterior con renovación anual intensa de cargadores, a un sistema con cordones más permanentes, dotados de abundante madera mediana a débil, que prácticamente no necesita podarse ni amarrarse en invierno (Figura 16.3).



Figura 16.3. Poda en cordones de Mediano Vigor. Floración abundante y manejo facilitado por su vigor controlado

Al igual que con la técnica anterior, la poda se inicia pronto luego de terminada la floración, pero en este caso se seleccionan futuros “cordones” cada 50 a 80 cm por cada costado de las plantas (2 por metro de distancia sobre hileras en cada costado), que sólo se recortan al aproximarse al centro de las entrehileras

(espacio asignado a polinizantes).

En una primera etapa de selección y formación es conveniente que los cordones se amarren bien repartidos y “aplanarlos” en su poda y amarra. En esta operación se eliminan todas las “torres” y material cruzado de un costado al opuesto y sobre hileras, para configurar una copa lo más plana y baja posible, que permanezca cercana a la parrilla del parronal.

A continuación el podador debe trabajar sobre cada cordón, recortando sólo los brotes vigorosos y dejando sin podar los pequeños. Los vigorosos que florecieron en su base deben rebajarse a 1-2 hojas sobre la última flor y los vigorosos vegetativos se podan a sólo 1 cm (corte “moneda” o corte “sucio”). En el caso de cordones de 2 y más años, sus laterales se rebajan a entre el primer brote basal y unos 25 cm, siempre sobre un brote “tirasavia”, para conservarlos vivos y en su espacio sin invadir y restar mucha luz al siguiente cordón macho o la hembra vecina (Figura 16.4).



Figura 16.4. Poda de cordones en sistema de Mediano Vigor. Izq.: cordones recién podados. Der.: planta recién podada.

El sistema considera una nueva intervención después de 4 semanas (30 a 40 días), rebajando entonces a 1 cm los rebrotes vigorosos del corte anterior a 1- 3 hojas sobre la última flor, así como cualquier rebrote o brote vegetativo muy vigoroso.

Por último, cuando algunos elementos comienzan a cruzarse en verano pero antes que se enreden, conviene repasar cortándolos, pudiendo además eliminarse algunos brotes grandes para iluminar y facilitar la inducción floral y lignificación de la madera floral, para que no se hiele con las heladas de otoño-invierno.

Finalmente cabe advertir que en zonas precordilleranas o con heladas tempranas frecuentes es preferible omitir la repoda de 30 días después de la primera y el repaso señalado, ya que al reactivarse tardíamente la madera no se alcanza a lignificar y suele sufrir graves daños por las heladas, llegando a generarse polinizantes sin flores en la temporada siguiente.

En este sistema si todo ha sido bien ejecutado, el manejo invernal puede omitirse o limitarse a cortar enredos y chequear la selección de buenos cordones, amarrando reemplazos y aplanando y/o separando cordones donde sea necesario por descuido o errores en verano (Figura 16.5)



Figura 16.5. Polinizante sin floración por madera floral helada en otoño debido a poda de verano

Por último cabe consignar que la poda de los polinizantes en los sistemas con machos en bandas es la misma que la de cada cordón antes descrita, sólo que en ese caso los brazos son directamente “cordones florales” (Figura 16.6).



Figura 16.6. Machos en Banda recién podados y aspecto invernal.

### PODA DE INJERTOS EN FLOREROS

Para corregir problemas de distribución inadecuada de polinizantes, algunos productores injertan laterales en plantas de Hayward. Estos producen cargadores que proveen flores valiosas para la polinización, pero luego provocan bastante sombreado y constituyen un reservorio de inóculo de *Botrytis*, *Esclerotinia* y mancha de agua en pre cosecha.

Por estos motivos conviene podar los “floreros” en post floración inmediata (como las plantas de polinizantes), recomendándose rebajarlos a entre 1 y 3 brotes basales que crecerán y se amarrarán como “cargadores” el próximo invierno.

Cabe advertir la conveniencia de marcar con pintura bien visible estos injertos, para evitar que sean eliminados durante la poda invernal por error.. Asimismo, conviene amarrarlos pasándolos hacia abajo del parronal por delante de la amarra de la hembra, para luego ocupar todo el espacio posible con ésta y perder el mínimo de su espacio productivo.

### PRECAUCIONES ESPECIALES

Por lo general la poda de machos es bastante intensa, especialmente cuando las plantas se han mantenido con poda mínima durante años y necesitan ser reestructuradas. Debido a la gran disminución de superficie foliar ocurrida, su consumo de agua disminuye mucho, mientras el resto de la plantación está en máxima demanda y necesita regarse bastante en esa época. Por este motivo y especialmente en suelos con alta retención de humedad, los machos rebajados pueden ser sometidos a sobre riego y sufrir asfixia y pudrición radicular (en cualquier suelo pesado) o intensa clorosis férrica (en RM y 6ª Región). En estos casos es necesario reducir su riego, ya sea por método mecánico (cerrar o cambiar emisores) o superficial (regar por un sólo costado o cubrir surcos con un plástico), sin olvidar de restituirlo al recuperar su superficie foliar por rebrote.

Esta realidad hace necesario que en plantaciones con machos en bandas el riego mecánicos se diseñe con una marcada diferencia de menor caudal en las hileras de polinizantes en bandas, asegurando que el riego de las hileras de hembras tenga capacidad para la casi totalidad de la superficie.

También conviene alertar contra el quemado de sol de brazos por la brusca exposición de la corteza sombría a alta radiación, llegando en casos extremos a requerirse su protección con un látex blanco o cal.

### CARACTERÍSTICAS VARIETALES

#### Matua

Tiene menor requerimiento de frío invernal y es el polinizante con hábito más “amigable” por su forma natural con mayor caída natural de sus brotes vigorosos y abundancia de brotes pequeños tipo brindillas muy bien dotadas de flores. Su mayor defecto es la mayor facilidad para enrollarse, que dificulta su ordenamiento. Su floración es la primera, pero suele cubrir satisfactoriamente al menos los primeros  $\frac{3}{4}$  de la floración de Hayward

#### Tomuri

Más exigente en frío invernal que el anterior, posee un hábito de crecimiento erecto que impide que sus brotes caigan naturalmente. Sus brotes vigorosos y altos brotan muy defectuosamente y son difíciles de cubrir con Cianamida en plantaciones que la ocupan por menor frío invernal. Este macho sufre además mayor sensibilidad a sombreadamiento y heladas (muerte de madera) y es necesario bajar sus sarmientos largos con amarra para conseguir buena brotación. Su floración es la más tardía, por lo que suele cubrir bien las últimas flores más difíciles de polinizar de Hayward.

### Chico Male

Es algo menos vigoroso pero bastante sensible a la luz y con facilidad de muerte de madera como Tomuri, pero con menor requerimiento de frío y otras características más parecidas a Matua. Su floración suele ser más extensa, cubriendo generalmente por sí solo toda la floración de Hayward.

### Chieftain

Aunque hay experiencia de pocos años con este nuevo polinizante en nuestro país, su hábito y aspecto se asemeja mucho más a Matua, sólo que con algo menor vigor. Su floración ha sido más extendida, cubriendo satisfactoriamente la floración de Hayward, al igual que en Nueva Zelandia.

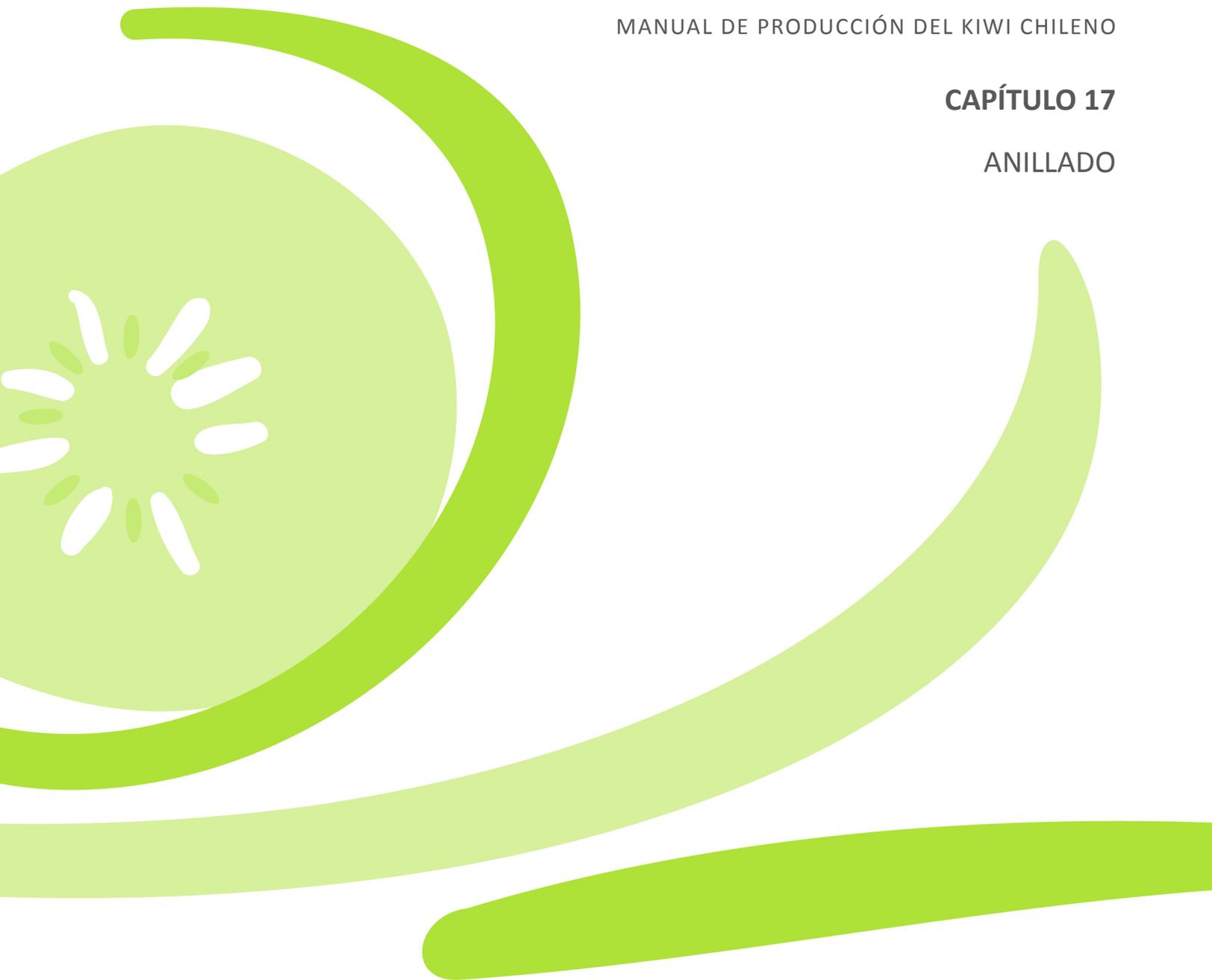


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

**CAPÍTULO 17**

**ANILLADO**



**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

## ANILLADO

Cristián Vera P. – Rafael Rodríguez A. – Matías Kulczewski B.

### DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

El anillado consiste interrumpir la corteza viva – por lo tanto el flujo descendente de la savia – haciendo una incisión circular que rodea todo el tallo.

Sus objetivos son dependientes de la época de ejecución y pueden ser:

- Aumento del tamaño de frutos,
- Aumento de la materia seca y sólidos solubles,
- Adelanto de madurez de frutos,
- Aumento de la inducción floral y retorno floral.

El fundamento fisiológico es que la interrupción temporal del movimiento basipétalo (hacia la raíz) de los nutrientes elaborados genera mayor acumulación en la sección superior al anillo, provocando los efectos indicados.

### TIPOS DE ANILLADO

#### Anillado de Laterales

Su objetivo es aumentar el tamaño de frutos, habiéndose logrado aumentar hasta 1,5 calibres en cargadores vigorosos con carga moderada, pero normalmente de 0,5 a 1 calibre (R). En Chile ha sido más exitoso desde 7 a 21 días después de plena flor (ddpf), aunque en otros países se practica entre 28 y 35 ddpf. (Figura 17.1)

Precauciones muy importantes (O):

- Sólo se deben anillar sub brazos o cargadores vigorosos, con diámetro mayor a 13 mm en el lugar de incisión,
- Se debe hacer en un sitio donde la tijera anilladora gire libremente alrededor del tallo, sin interrupciones,
- La tijera debe girar en posición bien perpendicular al tallo,
- Se debe dar sólo un giro completo (360°) y retirar la corteza sin dar más de una vuelta alrededor del tallo, para no cortar el xilema que conduce la savia ascendente con humedad desde la raíz.

Esta técnica requiere 4 a 10 jornadas hombre/há y se efectúa con una tijera anilladora (Figura 17.3).



Figura 17.1. Anillado de laterales.

Esta técnica puede ocuparse con los siguientes objetivos, en las épocas respectivas:

#### **Aumento de tamaño de frutos**

En Chile se ocupó hace unos años en algunas plantaciones con variables resultados, entre 14 y 35 ddpf. Debido a su relativa baja efectividad y mayor riesgo para las plantaciones, se reemplazó por el anillado de laterales antes descrito.

Cabe consignar que en esos años se practicaba muy poca a ninguna poda verde de cordón (a diferencia de lo propuesto en este Manual), por lo que es posible que se pueda lograr resultados más consistentes con el control actual del exceso de brotes en crecimiento competitivos de la fruta.

#### **Aumento de materia seca, adelanto de madurez y aumento de fertilidad de yemas**

En este caso se hace entre fin de enero y mediados de febrero.

#### **Riesgos y precauciones**

Esta técnica involucra una cirugía mayor, en la que sólo se debe interrumpir totalmente la corteza viva (floema y cambium), pero sin herir en exceso el leño interior (xilema), ya que en tal caso puede provocarse un debilitamiento extremo que puede conducir a la muerte de plantas. El anillado en verano puede aumentar la proporción de frutos planos.

- No anillar plantas jóvenes que aún no estén en plena producción.
- No deben anillarse plantas débiles por enfermedad de brazos, pudrición de raíces u otra. La plantación debe estar especialmente bien regada en el momento del anillado y regarse muy bien durante las 4 a 6 semanas de cicatrización siguientes.
- En consideración a la especial susceptibilidad de nuestras plantaciones a enfermedad de brazos, es recomendable proteger la herida con un fungicida inocuo y envolver el corte con papel metálico u otro material que facilite la cicatrización al evitar la luz y conservar alta humedad en la herida.
- La altura de trabajo debe ser cómoda para el operario, aproximadamente 1,3 m sobre el suelo.



Figura 17.2. Anillado de tronco.

Esta técnica requiere 2 a 5 Jornadas hombre/há y puede hacerse con un cuchillo tipo corvo bien afilado (Figura 17.4), cuchillos anilladores de doble hoja de 3 a 5 mm de ancho (Figura 17.5) e incluso con una cadena de motosierra con dientes gastados y mangos (Figura 17.6), que es la herramienta más usada en otros países (Nueva Zelanda).

## HERRAMIENTAS

Las siguientes figuras ilustran las herramientas usadas para anillado.



Figura 17.3. Tijera para anillado de laterales en kiwi.

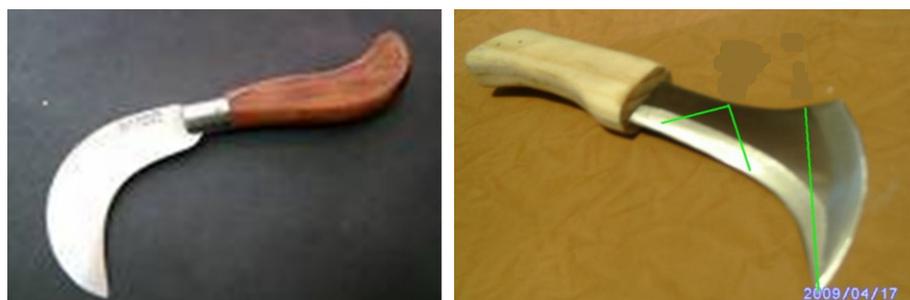


Figura 17.4. Cuchillo corvo de 0,3 milímetros, para hacer corte sin desprendimiento de corteza.



Figura 17.5. Cadena de motosierra con dientes gastado



Figura 17.6. Cuchillos Anilladores de doble hoja.

### ENSAYOS DE CAMPO

El siguiente cuadro contiene un resumen de resultados obtenidos en Chile, donde existe bastante mayor experiencia en el uso de esta técnica para aumentar el tamaño de frutos, pero menor para aumentar materia seca, adelantar madurez y aumentar fertilidad de yemas.

Considerando los auspiciosos resultados de algunas experiencias, el CPCK considera conveniente efectuar buenos ensayos de campo para validar mejor esta técnica en nuestro país, antes de generalizar su empleo de verano para aumento de materia seca, adelanto de madurez y retorno floral.

Cuadro 17.1. Resultados de anillado.

PARAMETROS y ÉPOCAS	ANILLADO EN TRONCO	CORTE EN TRONCO	ANILLADO EN CARGADORES
<b>CALIBRE</b>			
Nov	-	**	***
Dic	-	***	**
Ene	-		
<b>GRADOS BRIX</b>			
Nov			*
<b>MATERIA SECA</b>			
Feb	*		

-Sin resultado claro; \* aumento leve (1-2%); \*\* aumento medio (3-4%); \*\*\* aumento alto (> 5%)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Consumer eroski.** s/a. El anillado de la corteza limita el crecimiento del árbol y estimula la producción. <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/jardin/2005/11/22/147161.php>.

**Famiani, F. et al. 1997.** Effects of altered source-sink relationships on fruit development and quality in *Actinidia deliciosa*. *Acta Horticulturae* 444 (1): 355-360.

**Frías, M.** s/a. Algunos de los principales aspectos técnicos que inciden en la producción de kiwis en Chile.

**Kulczewski, M.** s/a. Manejo de huertos de kiwi en producción y diseño de plantaciones nuevas, recomendaciones e innovaciones técnicas. Asesorías K&R Ltda. 24 p.

**Lemus, G. y Aliaga, O. 1995.** Efecto del anillado y forchlorfenuron sobre el crecimiento y maduración del fruto en kiwi. *Agricultura técnica* 55 (2): 159-163.

**Seager, N. et al. 1995.** Manipulation of carbohydrate concentrations in kiwifruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 23: 213-218.

[http://www.asoex.cl/AsoexWeb/Biblioteca.asp?Id\\_Carpeta=134&portada=1&Camino=91|SEMINARIOS/106|2008/134|SEMINARIO KIWIS - II CICLO - OCTUBRE 2008.](http://www.asoex.cl/AsoexWeb/Biblioteca.asp?Id_Carpeta=134&portada=1&Camino=91|SEMINARIOS/106|2008/134|SEMINARIO KIWIS - II CICLO - OCTUBRE 2008.)

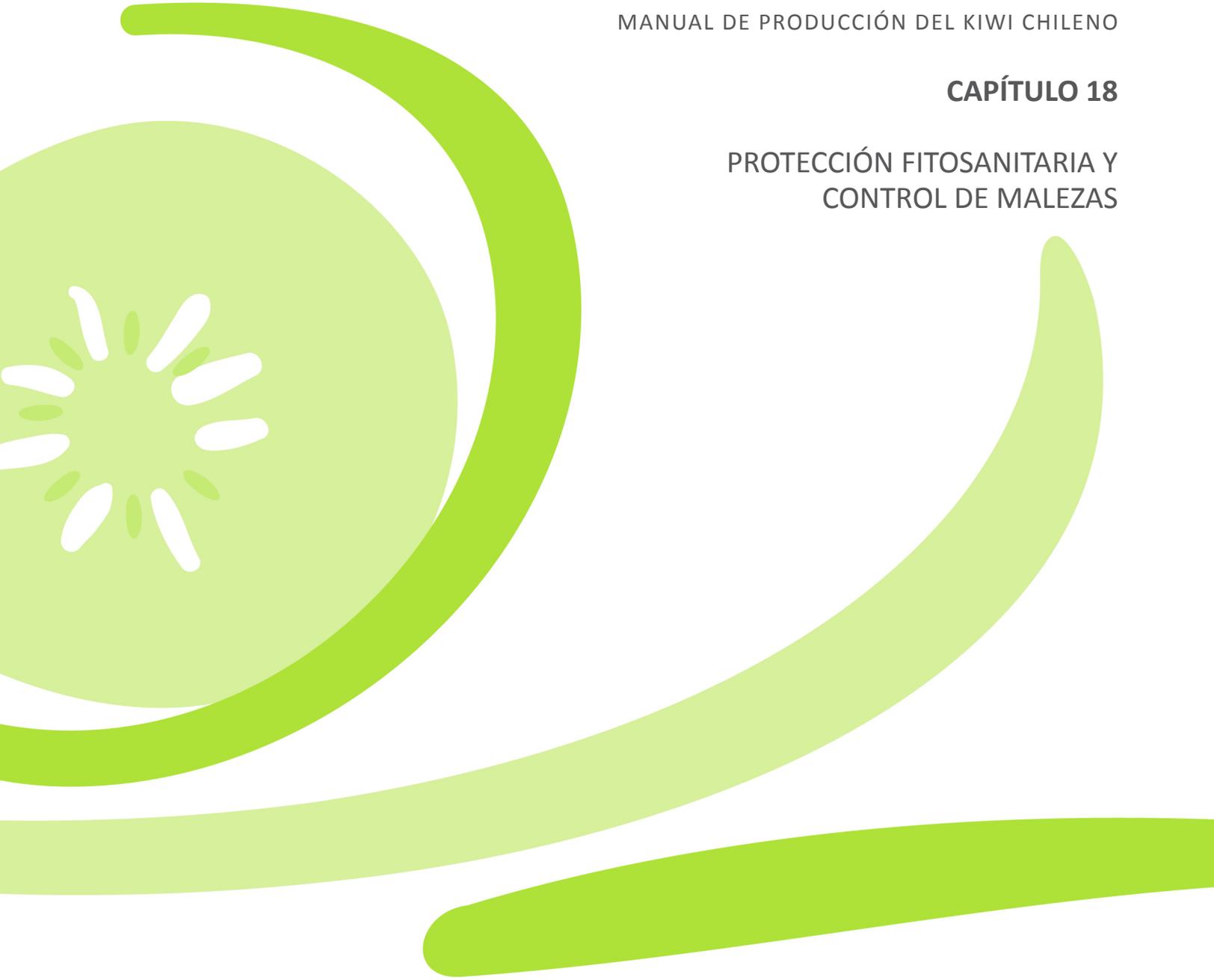


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 18

### PROTECCIÓN FITOSANITARIA Y CONTROL DE MALEZAS



**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

## PROTECCIÓN FITOSANITARIA Y CONTROL DE MALEZAS

Enrique Urrejola G. - Andoni Elorriaga D. - Jorge Pollmann R.

### PLAGAS

En general las plagas de mayor importancia en Chile, que son: Escama blanca de la hiedra (*Aspidiotus nerii*), Falsa arañita de la vid (*Brevipalpus chilensis*) y Eulia (*Proeulia auraria*), no representan un daño importante para la producción de kiwis en nuestras condiciones, pero si, un daño económico debido a las restricciones cuarentenarias en determinados mercados.

La baja presión de las plagas y el bajo impacto sobre la producción permite realizar aplicaciones controladas sobre huertos donde se realizan monitoreos permanentes.

Es factible evitar aplicaciones posteriores a la floración por lo que se podría hablar de “fruta libre de pesticidas”, para mercados sin exigencias cuarentenarias severas para estas plagas.

Los productores y exportadoras deben determinar previamente el destino de la fruta para así definir la necesidad de determinados controles sanitarios.

### PRINCIPALES PLAGAS

#### 1. Escama Blanca de la Hiedra (*Aspidiotus nerii*)

##### Descripción

En invierno la plaga se encuentra en estado adulto ubicándose en bifurcaciones de ramas, sobre materiales cercanos a los brazos e incluso en las brácteas. La escama es de forma circular con diámetro entre 1 y 2 mm. El color varía de beige (escama hembra) a blanco (escama macho). En Chile presenta 2 a 3 generaciones por año. La primera migración de ninfas ocurre en el mes de noviembre (época de floración del kiwi) las que se distribuyen en madera, follaje y frutos a finales de noviembre y diciembre.

La segunda generación se desarrolla en precosecha (febrero y marzo).

A pesar de que se encuentra presente en el 70% a 80% de los huertos se considera una plaga ocasional con niveles de infestación más bien bajos.

##### Daño de la plaga

Puede producir muerte y defoliación de ramillas debido a la extracción de savia desde el tejido vegetal (Figura 18.1).



Figura 18.1. Brote con distintos estados de desarrollo de Escama Blanca.

A nivel de frutos produce depresiones, sin presencia de mielecilla como en el caso de las conchuelas, pero es causal de rechazo si es detectada durante las inspecciones fitosanitarias por tratarse de una plaga cuarentenaria.

### Hospederos

Cítricos, cerezos, ciruelos, caqui, paltos, aromos, acacias, boldo, claveles, camelia y pita entre otros.

### Monitoreo

En invierno se debe muestrear la presencia de adultos en la zona de los brazos y primer tercio basal de los cargadores. En primavera revisar hojas, ramillas y frutos, al menos 3 veces en la temporada. Una forma práctica de monitorear el movimiento de las ninfas que comienzan a desplazarse en noviembre consiste en, instalar cintas doble adhesivas (cintas engomadas) en los brazos o base de los cargadores donde se haya observado alta presencia de hembras adultas. Esto permite chequear la efectividad de tratamientos anteriores y el momento oportuno de una nueva aplicación de insecticida, ya que éste se focaliza a los estados móviles que son los más vulnerables.

En la generación de verano se puede usar el mismo procedimiento descrito para noviembre adicionando la observación directa de ninfas y adultos en el envés de la hoja (Figura 18.2).



Figura 18.2. Escama blanca en el envés de una hoja.

## CONTROLES:

### Químico

El control de primavera (al detectarse movimiento de ninfas) puede ser realizado solamente con aceite al 1% o en combinación con algún insecticida.

El tratamiento más usado y que ha logrado un eficiente control es el realizado a salidas de invierno donde se utiliza aceite mineral al 1,5% a 2% combinado con insecticidas del tipo Diazinon, Chlorpyrifos o Methidathion.

### Cultural

Eliminación en la poda de “torres” o “cabezas” en los brazos para facilitar el control químico de la plaga.

Monitorear e identificar sectores o plantas con presencia de escama a la cosecha para destinar dicha fruta a mercado interno o sencillamente a merma.

### Biológicos

Existen parasitoides como *Aphytis lingnanensis*, *Aphytis melinus* y depredadores como *Rhyzobius lophanthae* y *Chrysoperla sp*, pero su efectividad no ha sido todo evaluada.

## 2. Falsa Arañita de la Vid (*Brevipalpus chilensis*).

### Descripción

Su cuerpo tiene aprox. 0,8 mm. de longitud, es de color rojo oscuro con manchas negras (Figura 18.3). El macho es de menor tamaño y de forma mas triangular. Los huevos son de color brillante y de forma ovoide.



Figura 18.3. Adulto de “Falsa Arañita de la Vid”.

La hembra ovipone hasta 250 huevos en toda su vida, dependiendo del año se han podido observar 5 y más generaciones.

El invierno lo pasa como hembra fecundada ubicándose en zonas protegidas como la corteza o al interior de las escamas de las yemas.

En primavera hay una migración hacia los brotes nuevos donde se alimenta y ovipone. Luego las larvas y ninfas colonizan los cargadores y hojas ubicándose en el envés de estas y posteriormente se localizan sobre los frutos.

### Daño de la plaga

Cuando la población es alta se observa en los brotes recién emitidos una necrosis basal (especie de anillado) que limita su desarrollo (Figura.18. 4).



Figura 18.4. Brote con daño de arañita en la base.

El daño realmente importante es la detección de este ácaro durante las inspecciones fitosanitarias, por tratarse de una plaga cuarentenaria para determinados mercados (Cuadro 18.1).

### Hospederos

Entre otros, cítricos, membrillero, vides, perales, almendros, frambuesos, sauces, palqui, correhuela, diente de león.

### Monitoreo

Se debe monitorear tempranamente en brotes recién emitidos en la zona de los brazos y base de cargadores y luego en los brotes y hojas durante toda la temporada.

Para el caso de los frutos se recomienda tomar una muestra de 3 frutos por planta ubicadas en un recorrido en diagonal totalizando 100 frutos por cada cuartel. Posteriormente se debe realizar una cuidadosa revisión de los estados móviles con una lupa apropiada. Es importante la elección de posiciones cercanas a caminos (polvo) e interior del huerto en forma diferenciada, para reconocer la distribución de la plaga y su zona de control.

**CONTROLES:****Químico**

Se puede utilizar aceite mineral al 1% al inicio de yema algodonosa. La aplicación debe ser dirigida a los brazos y base de los cargadores que es, donde se concentra la mayor población de la plaga. Según monitoreo de primavera,, con brotes de 10 – 15 cm es recomendable utilizar acaricidas como Acrinatrina, Spirodiclofen y Abamectina que han mostrado buen efecto y no dejan residuos detectables en los frutos. Es muy importante lograr un máximo mojamiento de las plantas. Debe realizarse control de hospederos en el entorno predial.

**Cultural**

Mantener el cordón del brazo con poco material antiguo y mayor renovación de cargadores.

**Biológicos**

El depredador *Neoseiulus chilensis* tiene una acción positiva pero ha demostrado que no tiene predilección por este ácaro fitófago.

**3. Eulia (*Proeulia auraria*).****Descripción**

Pertenece al grupo de los denominados “enrolladores de hojas”. En estado adulto corresponde a una polilla de 20 - 30 cm. que tiene una combinación de colores entre café rojizo y amarillo. Ovipone entre 3 y 10 huevos los que dispone sobre las hojas. Las larvas resultantes son de color verdoso y cabeza negra, las que se desplazan por el follaje y frutos en busca de alimento (Figura 18.5).



Figura 18.5. Larva de Eulia en hoja.

**Daño de la plaga**

Sobre los frutos produce una perforación seca característica que lo imposibilita para el embalaje (Figura 18.6).



Figura 18.6. Daño de Eulia en fruto.

En las hojas ocurre el enrollamiento de la lámina ya que la larva emite hilos de seda que la pliegan. En el interior la larva va mudando hasta llegar al estado de pupa.

Corresponde también a una plaga de restricción cuarentenaria.

### Hospederos

Cítricos, vid, perales, ciruelos y manzanos entre otros.

### Monitoreo

Debe iniciarse en el follaje desde octubre en adelante cada 15 días, posteriormente en los frutos, revisar al menos 20 plantas por cuartel concentrando atención en zonas más boscosas y grupos de frutos en contacto entre ellos.

### CONTROLES:

#### Químico

Es una plaga que se controla solamente cuando el nivel de daño es importante. Pueden utilizarse Lambdacihalotrina, Metoxifenocida, Phosmet, entre otros, respetando registros, carencias y curvas de degradación.

Una alternativa de control es el uso de *Bacillus thuringiensis*, se recomiendan 2 aplicaciones con frecuencia de 10 días sobre larvas pequeñas.

#### Cultural

Vigilar presencia de la plaga, especialmente durante el raleo de frutos en diciembre.

#### Biológicos

El parasitoide *Ollacheryphe aenea*.

## RESTRICCIONES CUARENTENARIAS

En el cuadro siguiente se muestra las restricciones cuarentenarias hasta Octubre del 2009 que tienen los distintos países para las plagas mencionadas.

Cuadro 18.1: Países con restricción cuarentenaria para Falsa Arañita Roja de la Vid, Eulia y Escama Blanca de la Hiedra (Oct. 2009).

<b><i>Brevipalpus chilensis</i></b>	<b><i>Proeulia sp.</i></b>	<b><i>Aspidiotus nerii</i></b>
Argentina	Argentina	India
Brasil	Bolivia	Corea
Bolivia	Corea	Costa Rica
Corea	Ecuador	
Costa Rica		
Ecuador		
India		
México		
Perú		
Uruguay		

## Plan de Acción

De acuerdo a los ciclos de desarrollo de cada plaga se debe determinar el(los) momento(s) más efectivos de control.

Para un adecuado control y disminución de la presión de plagas en los huertos es necesario:

- Mantener la madera estructural y frutal lo más expuesta y renovada posible evitando dejar espacios de difícil penetración a los insecticidas y acaricidas. No dejar reservorios de plagas como son las “torres” y cruzamientos de madera.
- Identificar áreas de mayor prevalencia de una o más plagas mediante monitoreo constante, con la finalidad de tomar medidas específicas por sectores.
- Mantener la maquinaria debidamente calibrada para reducir el riesgo de un mal control.

## ENFERMEDADES

Si bien existen una serie de hongos asociados a enfermedades de la fruta en post cosecha, la más importante es *Botrytis (Botrytis cinerea)* también conocida como pudrición peduncular o moho gris la cual puede causar pérdidas en almacenaje superiores al 8%.

A nivel de huerto las principales enfermedades son la pudrición de raíces, el tizón bacteriano de hojas y flores y la Esclerotinia. Por su parte, las enfermedades denominadas Enfermedad de brazos y Bacteriosis del kiwi son tratadas en capítulos especiales debido a su especial importancia actual para las plantaciones de kiwi en Chile.

Los nemátodos (principalmente *Meloydogine* spp), son comúnmente encontrados en la raíz del kiwi, debiendo ser controlados cuando estos aumentan sus poblaciones afectando el desarrollo de la planta (Figura 18.7).



Figura 18.7. Severo ataque de nematodos en raíces de plantas jóvenes

Nota: Dada la enorme relevancia para el cultivo del kiwi en nuestro país, la “Enfermedad de los Brazos” y la “Bateriosis” se presentan en capítulos aparte.

## ENFERMEDADES DEL HUERTO

### 1. Pudrición Peduncular (*Botrytis cinerea*):

#### Descripción

Es una enfermedad de post cosecha que se manifiesta normalmente 4 a 14 semanas después de cosecha, el hongo es capaz de desarrollarse con temperaturas de - 2º C y no lo afecta la falta de oxígeno. En el proceso de desarrollo de la enfermedad hay emisión de etileno con lo que además de la transmisión de la infección disminuye la vida útil de la fruta. Una vez que la fruta es sacada de frío el desarrollo de la patología es más rápido.

La infección en Chile ocurre normalmente sobre las heridas pedunculares causadas durante la cosecha, hasta las etapas de embalado y guarda. El inóculo proviene principalmente de los sépalos y restos florales.

#### Condiciones favorables para la enfermedad

Existe una serie de condicionantes para una mayor presión de la enfermedad tales como: mala ventilación de los huertos, sectores sombríos, relación N/Ca alta, fruta cosechada con niveles de madurez exagerada, alta humedad precosecha (riego y lluvia).

La enfermedad se expresa mas intensamente en fruta sometida a almacenaje en atmósfera controlada.

## Daño

En la zona peduncular se produce oscurecimiento de la piel y de la pulpa, ablandamiento y luego la aparición del micelio de color gris el que se desarrolla en condiciones de oscuridad. Cuando el micelio aparece en los costados de los frutos se debe principalmente a problema de golpes o machucones durante la cosecha. (Figura 18.8).

Es normal encontrar en los bins guardados en frío concentraciones de frutos que presentan los signos de la enfermedad (micelio gris) asociado a otros hongos debido a que la infección se transmite también por contacto entre fruto y fruto.

En casos extremos se ha encontrado hasta un 30% de la fruta con daño de Botrytis, es sin duda la enfermedad más importante.



Figura 18.8. Botrytis peduncular (izq) y debido a machucones (der).

## Monitoreo

Existe un protocolo de detección precoz que consiste en coleccionar 10 días antes de cosecha una muestra de 25 frutos desde los que se saca una muestra de tejido, se acelera la madurez y se evalúa el nivel de infección. Con este procedimiento se puede segregar las partidas de fruta de mayor riesgo y destinarlas a una venta rápida, además de evaluar las condicionantes para la infección y tomar las medidas de manejo pertinentes.

## CONTROLES:

### Químico

- Pre cosecha: aplicaciones de fungicidas en pre cosecha si bien es cierto, disminuyen en parte el inóculo inicial, pero no han sido lo suficientemente eficientes.
- Post cosecha: algunas exportadoras y productores realizan aplicaciones de fungicida por aspersión al momento del vaciado de los capachos cosecheros y otros por inmersión de la fruta. Los ingredientes activos más usados son Iprodione, Fenexamid y combinación de Ciprodinilo, Fludioxonilo. Debe cumplirse con los registros y tolerancias de los mercados. Aplicaciones de anhídrido sulfuroso han provocado daño de la fruta en determinadas oportunidades por lo que es poco común su uso.

### Prácticas culturales y controles naturales

Para disminuir la presión de la enfermedad se debe:

- Favorecerse la ventilación e iluminación del huerto
- Evitar excesos de humedad cercana a la fecha de cosecha.
- Mantener un equilibrio nutricional manteniendo una buena relación nitrógeno/calcio.
- Realizar un trato cuidadoso de la fruta durante la cosecha y poscosecha.

Una de las técnicas más usadas para el control de Botrytis es el curado.

La técnica del curado consiste en dejar la fruta recién cosechada en un lugar ventilado con humedad sobre 90%, con temperatura media mayor a 10°C y ambiente libre de etileno por 48 a 72 horas después de cosechado, con esto se logra cicatrizar la zona de corte evitando el desarrollo del hongo.

A nivel de guarda se utiliza también el oxígeno ionizado el cual, por una reacción de oxido-reducción inactiva hongos como Botrytis y algunas bacterias, además de las moléculas de etileno.

### 2. Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Provocada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, se presenta ocasionalmente en frutos pequeños a medianos, pero su daño es principalmente al sacar la fruta de frío, se caracteriza por ser una pudrición blanda, con olor a fermentación (Figura 18.9). La enfermedad se origina con lluvias abrigadas entre el término de floración y frutos cuajados de 0 a 6 semanas. En Chile generalmente no se justifica el control químico en floración, pero debe controlarse cuando exista historial en almacenaje.



Figura 18.9. Esclerotinia en huerto y en fruta de descarte de proceso

### 3. Otras enfermedades de fruto:

A continuación se individualizaran las enfermedades mas comunes de encontrar en post cosecha.

- Cladosporium sp. y Alternaria alternata

Ambas se presentan como manchas de color negro, con pudrición seca del tejido. Se observa principalmente en frutos maduros y con daño por sol.

- *Penicillium* sp.

Es la de menor incidencia, corresponde a una pudrición blanda, con micelio blanco y esporulación verde. Libera gran cantidad de etileno.

### Mantenimiento y calibración de equipos de aplicación

Es fundamental y de vital importancia mantener nuestros equipos de nebulización debidamente mantenidos y calibrados.

Debe chequearse entre otros: el estado y combinación de boquillas, presión de trabajo, velocidad del tractor, condición del ventilador, aceite, filtros, presostato y cobertura de la aplicación evitando la deriva de los productos a aplicar.

Se recomienda el uso de papeles hidrosensibles para verificar el adecuado mojamiento el cual, está en función del objetivo específico ya que los requerimientos de cubrimiento son distintos si se trata de un control de escama o una aplicación de fertilizante foliar por ejemplo.

## CONTROL DE MALEZAS

### INTRODUCCIÓN

Las malezas producen competencia y alelopatía (interferencia) con las plantas frutales por lo que los rendimientos se ven afectados.

Antes de establecer una plantación es importante evaluar el tipo de malezas presentes en el predio ya que aquellas malezas perennes de difícil control pueden ser tratadas desde la pre plantación.

A contar del segundo a tercer año la formación en parronal proporciona una condición de sombreado importante del suelo, por lo que es posible disminuir o restringir el uso de herbicidas dado el menor desarrollo y vigor de las malezas.

### Desarrollo

Las malezas se clasifican en anuales y perennes, ya sea de hoja ancha (latifoliadas) o de hoja angosta (gramíneas).

Las malezas perennes son las de más difícil control debido a su gran capacidad de reserva y su fácil reproducción a través de rizomas (maicillo, pasto cebolla, pasto bermuda), tubérculos (chufas), bulbos (ajo silvestre), estolones (pasto bermuda), raíces (correhuela, cardaria, zarzamora).

Las malezas de mayor importancia en kiwis son:

- Correhuela (*Convolvulus arvensis*)
- Maicillo (*Sorghum halepense*)
- Chufa (*Cyperus sp.*)
- Chépica o Pasto bermuda (*Cynodon dactylon*)

## CONTROLES

### 1. Naturales:

#### Cubiertas vegetales

Se emplean en la entre hilera de la plantación obteniéndose ventajas como: disminuir la presión de malezas, mejorar, porosidad, infiltración y escurrimiento de agua en el suelo, además de, disminuir compactación y erosión. Se ha encontrado también que mejora el control de algunas especies de nematodos.

Las desventajas son: costo de establecimiento, mantención (cortes) y mayor demanda de agua.

Las combinaciones más usadas son de una gramínea (Ballica inglesa, Festuca o Poa annua) con una leguminosa (trébol blanco), esta última aporta nitrógeno vía fijación biológica.

#### Cubierta orgánica

Conocida comúnmente como “mulch”, se utiliza sobre la hilera de plantación disminuyendo la población de malezas entre un 50 a 75%. Es muy efectivo sobre las malezas anuales pero, algunas veces favorece el desarrollo de las perennes al disminuir la competencia entre ellas. Lo ideal es el uso de chips de madera, corteza o viruta.

Dentro de las ventajas adicionales se encuentra que, aumenta el contenido de materia orgánica, reduce pérdidas de evapotranspiración, aumenta la temperatura del suelo mejorando la actividad de la microflora y disminuyendo la mineralización de materia orgánica. Se observa un mayor desarrollo y vigor de los árboles.

Como desventaja tiene el alto costo por el volumen y traslado del material, cambios en la relación carbono/nitrógeno que obligan a aumentar la fertilización nitrogenada, dificultades de riego (en sistemas de riego tradicionales).

### 2. Químicos:

El control químico se hace con herbicidas, estos se dividen en:

**Acción de contacto** (Paraquat, Diquat, Glufosinato de amonio).

Herbicidas de control post emergente de las malezas, su acción es local destruyendo la clorofila de estas. Se orienta básicamente al control de malezas anuales. No aplicar sobre corteza inmadura del frutal.

**Acción sistémica (Glifosato, Aminotriazol, Graminidas específicos).**

Herbicidas de control post emergente de las malezas, se trasloca a toda la planta destruyendo órganos de reserva, raíces y los ápices de crecimiento inhibiendo la formación de pigmentos carotenoides. No aplicar sobre corteza inmadura del frutal.

**Suelo activos o residuales (Pendimethalin, Oxifluorfen, Terbutilazina).**

Corresponde en general a herbicidas sistémicos de preemergencia que inhiben la emergencia de malezas de semilla, algunos presentan además, acción de contacto. Requiere la incorporación de este al suelo ya sea, por labor mecánica o lluvias.

**Métodos de aplicación**

Los métodos de control de malezas son muy variados, van desde equipos de bajo volumen - CDA (aplicación de gota controlada, con gastos de agua menores a 30 l/há), máquinas de espalda o equipos asociados al tractor (con sistema CDA o tradicionales).

El mojamiento está muy ligado a la efectividad de los herbicidas. Los herbicidas sistémicos (como glifosato) requieren de un volumen bajo de agua (menor a 150 L/ha.) para lograr su mejor efecto, en cambio los herbicidas de contacto (como Paraquat, Diquat) y suelo activos (como terbutilazina) necesitan volúmenes de agua superiores a los 200 L/ha., estos últimos requieren además de precipitaciones post aplicación para lograr su efectividad.

**REFERENCIAS**

Archivo Entomológico del SAG. 2007. Falsa Arañita Roja de la Vid - *Brevipalpus chilensis* Baker. Galería: Falsa Arañita de la Vid. Agosto.

Archivo Entomológico del SAG. Galería: Escama blanca de la hiedra *Aspidiotus nerii* , Agosto 2007.

**Álvarez, P. y R. Gonzalez. 1982.** Biología de la polilla enrolladora del peral, *Proeulia auraria* (Clarke). Revista Frutícola Año 3. Nº 3.

Bayer CropScience, Seminario *Brevipalpus chilensis*. - Bayer CropScience aporta al control de la Falsa Arañita Roja de la Vid. Junio 2006.

**Kogan, M. 1993.** Manejo de malezas en plantaciones frutales. Alfabetas impresiones.

**Montealegre, J. et al., 1994.** Antecedentes sobre la pudrición peduncular en frutos de kiwi causada por *Botrytis cinerea* en Chile. Fitopatología 29 (1) : 54.

**Ormeño, J. 2005.** Malezas de huertos frutales y vides: Biología y control. Colección de libros Inia Nº 17.  
Ortiz, B. 2004. Efecto de cubiertas inertes sobre el control de malezas y crecimiento vegetativo del cerezo dulce (*Prunus avium* L), bajo la modalidad de producción orgánica en el secano interior de la comuna de Lumaco, IX Región de la Araucanía. Tesis Univ. Católica de Temuco.

**Ovalle, C. et al., 2007.** Cubiertas vegetales en producción orgánica de frambuesa: efectos sobre el contenido de nutrientes del suelo y en el crecimiento y producción de las plantas. Agric. Tec. V.67, Nº3. Chillán.

**Pinilla, B. 2008.** Enfermedades del Kiwi en Chile. Ciclo de seminarios frutícolas de actualización técnico comercial. 8 y 9 Oct.

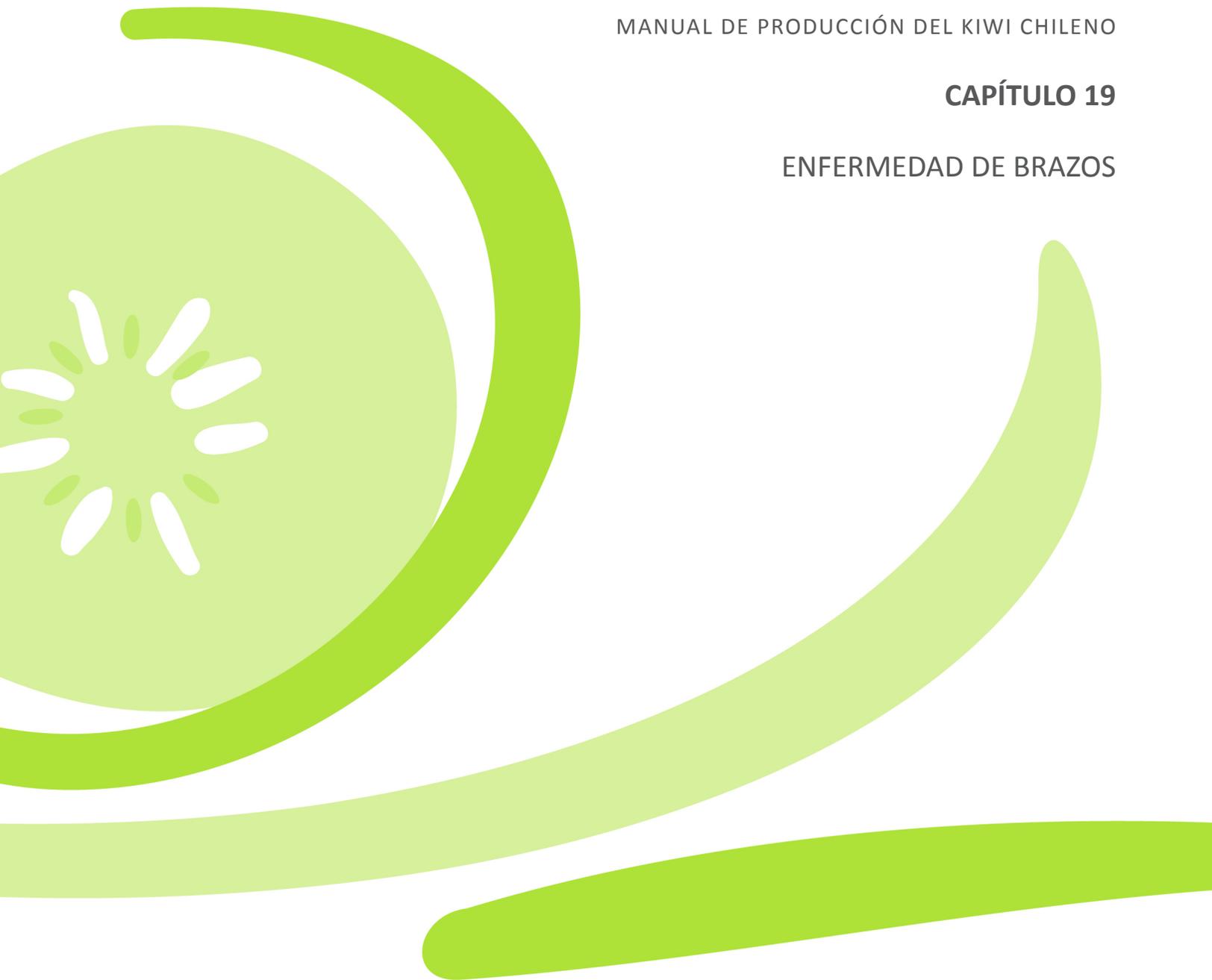


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 19

### ENFERMEDAD DE BRAZOS



**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

## ENFERMEDAD DE BRAZOS

Andoni Elorriaga D.

Es los huertos de kiwis, es común encontrar plantas con follaje clorótico, hojas deformes y con necrosis, con muerte total o parcial de brazos y cargadores. Este síndrome se ha denominado “Enfermedad de Brazos” y es el principal problema fitopatológico que afecta al cultivo (Figura 19.1).



Figura 19.1: Planta con muerte de uno de sus brazos

Las plantas afectadas han mostrado menor vigor y pérdida progresiva de madera estructural y productiva, lo que ha ocasionado una reducción de la vida útil de los huertos si no se toman medidas de control oportunas. Esto se ha traducido en una disminución de la productividad de las plantaciones, afectándose además la calidad y uniformidad de la fruta.

En evaluaciones preliminares realizadas por el CPCK en las principales zonas productoras, se pudo determinar que este problema tenía una incidencia superior al 40% en plantaciones mayores de 15 años.

Los síntomas externos comienzan a observarse a partir del octavo o noveno año, en huertos establecidos en sectores con limitaciones de suelo y riego, donde las plantas se mantienen bajo condiciones de estrés.

Las primeras investigaciones realizadas en Chile determinaron que el agente causal era el mismo hongo que provoca el “Plateado” en los frutales de carozo y pomáceas. Sin embargo posteriormente se ha comprobado la asociación de otros organismos fúngicos, todos ellos denominados “hongos de la madera”, capaces de liberar toxinas y enzimas que degradan el duramen (xilema interior) para alimentarse.

En otros países productores de kiwis también se han reportado problemas con este tipo de hongos de la madera. Es el caso de Italia, donde la enfermedad denominada “Carie” está provocando daños importantes en sus plantaciones, que ha comprometido hasta el 40% de las plantas en algunas regiones. Asimismo se ha señalado últimamente la presencia de esta enfermedad en Grecia y Francia.

Aparentemente las condiciones agroclimáticas que posee Chile, favorecen la expresión de este tipo de enfermedades y al no disponer por el momento de herramientas efectivas de control, será necesario actuar de manera preventiva y aprender a convivir con el problema.

### SINTOMATOLOGÍA

Los primeros síntomas externos se pueden apreciar durante la primavera, donde algunos brazos completos o parte de ellos no brotan o presentan un retraso en la brotación, lo que ocurre también en cargadores individuales. Posteriormente los brotes que nacen desde la madera afectada pueden presentar clorosis, con arrosetamiento, hojas encarrujadas y curvadas hacia abajo (Figura 19.2). Avanzada la temporada el follaje manifiesta necrosis y se produce una defoliación prematura.



Figura 19.2: Clorosis y arrosetamiento de hojas

Al seccionar brazos de plantas afectadas, se observa los síntomas internos en la madera la que posee coloración café que puede comprometer parcial o totalmente el duramen y sistemas vasculares. En la medida que transcurre el tiempo, el problema avanza hacia el tronco, dañándolo también severamente. Dependiendo del organismo involucrado en esta enfermedad, la madera descolorida puede presentar en algunas ocasiones una consistencia blanda y corchosa y en otras, dura y compacta (Figura 19.3).



Figura 19.3: Madera con tinción característica de la enfermedad

La sintomatología señalada se presenta en tramos de los brazos de la planta, los que se van debilitando gradualmente y finalmente mueren. Esta situación hace que las plantas aparezcan terminen mutiladas debido a los sucesivos recortes a que son sometidas. En temporadas siguientes la enfermedad continúa avanzando al resto de la planta hasta matarla si no es renovada oportunamente mediante fuertes rebajes. Otros síntomas menos frecuentes que pueden aparecer son una exfoliación o “descascamiento” superficial de la corteza del tronco y brazos, lo que hace que estas estructuras tomen color verde-grisáceo a un tono blanquecino.

Adicional a lo anterior, se puede apreciar un engrosamiento del tronco en la zona de unión de los brazos y una fuerte emisión de brotes del tronco, que constituye un síntoma casi inequívoco de la enfermedad (Figura 19.4).



Figura 19.4: Planta enferma, con abundante emisión de brotes desde el tronco

### CICLO DE LA ENFERMEDAD

Los hongos asociados a la “Enfermedad de los brazos” se diseminan mediante esporas que se producen y liberan desde cuerpos frutales, comúnmente conocidos como “orejas de palo”. Estos suelen encontrarse sobre restos de árboles nativos, como también en árboles frutales muertos, brazos secos, en cercos y puntales.

En kiwis es habitual encontrarlos en la sección muerta de un brazo y dependiendo del hongo involucrado pueden presentar distintas formas y colores. Los más comunes son de aspecto globoso-poroso de color grisáceo y aquellos parecidos a abanicos de tono púrpura (Figura 19.5). Estos comienzan a activarse a partir del otoño, periodo en que predominan temperaturas bajas y humedad relativa alta, manteniéndose activos hasta la primavera. Durante todo este periodo liberan esporas, especialmente en periodos de lluvias, siendo transportadas por el viento o corrientes de aire hacia las plantas hospederas.



Figura 19.5: Cuerpos frutales de hongos de la madera

En los meses calurosos de primavera y verano, estos cuerpos frutales toman un aspecto reseco y de color pardo oscuro, pero reinician su desarrollo y emisión de esporas con las primeras precipitaciones del otoño.

Para que se produzca la infección, las esporas deben penetrar a través de heridas producidas en los brazos o ramas, siendo las más corrientes aquellas ocasionadas en las labores de poda y amarra. Las esporas no ingresan a través de la corteza, brotes del año, heridas de caída de hojas o daños superficiales, como tampoco se transmite por herramientas de poda. Aun cuando no se ha determinado, las heridas y agrietamiento que provoca el golpe de sol sobre los brazos del kiwi podría ser una posible puerta de entrada de la enfermedad.

Una vez que las esporas han germinado y penetrado en las heridas del huésped, los hongos se desarrollan hacia su interior, invadiendo, obstruyendo los haces vasculares y degradando gradualmente la madera de los brazos y tronco hasta finalmente destruirla por completo.

De lo anterior se desprende que las plantas se encontrarían libres del ataque de estos hongos en el verano, quedando expuestas a infección solamente entre fines de otoño a inicio de primavera.

Cabe destacar que esta es una enfermedad de lenta evolución, considerando que la madera de un año ya es factible de ser infectada, sin embargo los primeros síntomas visuales se aprecian recién en plantas de siete u ocho años de edad. Por esto se estima que tiene un desarrollo lento difícil de detectar prematuramente, ya que sería necesario sacrificar plantas jóvenes en busca de la enfermedad.

Otro factor que favorece la enfermedad es el grado de susceptibilidad que presenten los huéspedes. Se ha observado que plantaciones desarrolladas bajo condiciones de estrés muestran mayor incidencia, así plantas que crecen en suelos estratificados o con limitaciones de drenaje se ven impedidas de un adecuado y confortable crecimiento radicular, lo mismo ocurre en suelos delgados con deficiente aporte hídrico. Todo esto haría que las plantas bajen sus mecanismos de defensa, haciéndolas más vulnerables al ataque de patógenos y mostrando síntomas más severos una vez producida la infección.

## CONTROL

Las recomendaciones de control se encuentran orientadas en primer lugar hacia manejos preventivos para evitar o disminuir las posibilidades de infección y posteriormente una cirugía curativa una vez ocurrida la enfermedad.

## Control preventivo

**a) Poda:** Las heridas provocadas durante la poda invernal son la principal vía de entrada de la enfermedad. En la medida de lo posible, se debe evitar la poda cuando las plantas se encuentren mojadas o inmediatamente después de una lluvia o lloviznas prolongadas.

Como complemento de la poda invernal, el control del follaje durante primavera y verano con desbrota oportunas y necesarias en la zona de los brazos (poda verde de cordón, ver Capítulo 12) puede reducir de manera significativa los cortes invernales y por lo tanto los riesgos de infección.

**b) Protección de cortes y heridas:** Todos los cortes de poda realizados sobre madera de más de 1 año deben ser protegidos con pintura o pasta de poda que contenga fungicidas que controlen los hongos involucrados en esta enfermedad. La aplicación del producto protector debe efectuarse inmediatamente después de realizado el corte, cuidando de no dejar áreas sin cubrir.

Existen agroquímicos que han demostrado ser eficientes en el control preventivo de enfermedades causadas por hongos de la madera. Productos de gran eficacia para este propósito son pastas de poda que contengan activos como Pyraclostrobin; Tebuconazole; Clorotalonil y Hexaconazol.

Es necesario destacar que las pinturas de poda van a evitar que se produzca una nueva infección en el corte realizado, pero aquellas plantas que ya tienen la enfermedad en su interior, ésta seguirá permaneciendo allí.

**c) Reducción de fuentes de inóculo:** Es necesario eliminar y destruir la madera muerta descartada en la poda, evitando que queden trozos de brazos colgados en los alambres donde se puedan desarrollar los cuerpos frutales. Asimismo los restos de poda más delgados debieran ser bien triturados e incorporados al suelo.

Debido a las sucesivas labores de poda, las plantas desarrollan estructuras de crecimientos en los brazos conocidas comúnmente como “cachos”. Dada su conformación, estas estructuras pueden albergar inóculo de la enfermedad (y algunas plagas), difícilmente observable desde el suelo. Por lo tanto es recomendable que durante el proceso de poda, sean eliminadas con cortes rasantes y limpios que permitirán adecuada cicatrización (cap. 6).

Además se aconseja eliminar los cercos en descomposición, como también restos de árboles de deslindes o muy próximos al huerto y en general todo material leñoso que pueda permitir la propagación de cuerpos frutales.

## Control curativo

**a) Eliminación de brazos enfermos:** Esta labor puede ser ejecutada en cualquier época del año, sin embargo, es recomendable realizar este trabajo en post cosecha (O), debido a que con follaje verde resulta más fácil observar las secciones de brazos y cargadores secos y así evitar confusiones durante la poda invernal.

Posteriormente se recomienda realizar un repase, cuando se comienzan a observar los primeros síntomas en brotación (R).

Este trabajo debe ser realizado anualmente con rigurosidad y aplicación. La operación consiste en recorrer el huerto y marcar aquellas plantas que presenten síntomas de desecamiento de brazos, luego proceder

a cortar la sección o brazo completo afectado (con motosierra y/o serrucho) y se observa la coloración de la madera. Si ésta presenta una tonalidad café se deben realizar sucesivos cortes hasta que no muestre ninguna tinción. El corte decisivo deberá estar distanciado a lo menos 50 cm más atrás del sector donde se apreció la última tonalidad oscura. Esto para asegurar la plena extirpación de madera contaminada, ya que su presencia provocará que se desarrolle nuevamente la enfermedad (Figura 19.6)



Figura 19.6: Rebaje hasta que aparezca madera sana.

En muchas ocasiones la sección afectada compromete el tronco, por lo tanto se deberá seguir el mismo procedimiento, rebajando hasta encontrar madera sana (normalmente se recomienda rebajar de inmediato a 1 m y de allí seguir hacia abajo si aún hay síntomas).

Luego el corte final debe brocharse completamente con pastas fungicidas como las recomendadas anteriormente

**b) Reformación de brazos/troncos y plantas:** Los brazos recortados o eliminados podrán ser nuevamente desarrollados a partir de nuevos crecimientos que comúnmente brotan con gran vigor desde la zona posterior, como también de brotes que nacen desde el tronco (Figura 19.7).



Figura 19.7: Formación de un nuevo brazo a partir de un rebrote del tronco

Cabe consignar que esta ha sido la labor más descuidada respecto a su alta demanda de atención en conducción (poda y amarras), lo cual es un gran error que debe prevenirse, ya que normalmente el gran vigor con que surgen los rebrotes permitiría recuperar en la temporada toda la estructura y gran parte de los cargadores de la planta. Por esto consideramos que esta es una faena crítica que requiere una atención sistemática con el personal necesario en cantidad y capacitación (O).

**c) Catastro:** es conveniente realizar un recuento anual de las plantas afectadas por la enfermedad (R), para determinar su avance y el efecto sobre la productividad de cada cuartel y del huerto.

**d) Convivencia:** En huertos adultos que ya presentan muchos síntomas la erradicación de la enfermedad es imposible sin eliminar gran parte de las plantas, dado el desarrollo interno que presenta. Por lo tanto se debe aprender a convivir con ella, eliminando la madera enferma permanentemente (otoño y primavera) y cuidando renuevos hacia espacios vacíos, con el fin de evitar rebajes excesivos que comprometerán la producción del huerto..

**e) Erradicación:** En huertos jóvenes se debe actuar de manera drástica al aparecer los primeros síntomas, realizando rebajes fuertes para erradicar la enfermedad y evitar que siga evolucionando dentro del huerto (O).

## BIBLIOGRAFÍA

**Alvarez, M., B. Pinilla y A. Elorriaga. 1991.** Determinación del Plateado en Kiwi. Revista Frutícola 12 (1):10-12.

**Álvarez, M. 2004.** Situación Actual de las Principales enfermedades de Pre y Poscosecha del Kiwi en Chile.

Disponible en [http://www.asoex.cl/AsoexWeb/Biblioteca.asp?Id\\_Carpeta=128&portada=1&Camino=91|SEMINARIOS/124|2004/128|SEMINARIO%20KIWIS%20-%20CICLO%20%20-%20MAYO%202004](http://www.asoex.cl/AsoexWeb/Biblioteca.asp?Id_Carpeta=128&portada=1&Camino=91|SEMINARIOS/124|2004/128|SEMINARIO%20KIWIS%20-%20CICLO%20%20-%20MAYO%202004). Consultado 4 Septiembre 2009.

**Auger, J. y M. Esterio. 2004.** Declinación y Muerte de Brazos del Kiwi (Actinidia deliciosa). Departamento Sanidad Vegetal U. de Chile. Seminario. Mayo.

**Calderón, F. 2002.** Hongos Fitopatógenos Asociados a Muerte de Brazos y Plantas de Kiwis (Actinidia deliciosa) Cultivadas en la VII Región. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. 35 pp.

**Pinilla, B. 2008.** Enfermedades del Kiwi en Chile. Disponible en <http://www.google.cl/#hl=es&source=hp&biw=1024&bih=578&q=pinilla+blanca+luz+muerte+brazos+kiwis&btnG=Buscar+con+Google&aq=f&aql=&aql=&oq=pinilla+blanca+luz+muerte+brazos+kiwis&fp=d21dae38bd222b61>. Consultado 4 Septiembre 2009.



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 20

### PROCEDIMIENTOS PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE MADUREZ DEL KIWI CHILENO - PAM

**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

## PROCEDIMIENTOS PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE MADUREZ DEL KIWÍ CHILENO - PAM

Fernando Silva - Pamela Donoso R. - Matías Kulczewski B - Andoni Elorriaga D.

### PROCEDIMIENTOS MUESTREO DE HUERTO

#### 1. Unidades de Madurez (UMs)

Son sectores de plantaciones que generalmente corresponden a cuarteles, que tienen una dinámica de maduración característica.

La superficie máxima de una UM será de 8 há, con excepción de plantaciones juveniles con producciones menores de 10 ton/há, en que podrá aumentarse hasta 30 há.

Cada productor en conjunto con sus asesores de huerto, deberán definir sus UMs, lo cual quedará bajo su responsabilidad. Estas deberán informarse al “Comité del Kiwi” antes de realizar la recolección de frutos para determinación de madurez.

Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda considerar los siguientes criterios para las divisiones en UMs:

- Historial de época de madurez,
- Edad: cada UM debe incluir plantas del mismo estado de desarrollo, separando plantaciones Juveniles (menores de 5 años), en Transición (5 a 9 años) y Maduras (10 años y mayores),
- Densidad de plantación,
- Sistema de conducción: Parronal T-Bar, Mixto u Otros,
- Producción bruta / há,
- Tratamiento de CPPU u otros estimulantes de calibre,
- Luminosidad: alta, media o baja,
- Anillado: Sin anillado, con anillado en cargadores, en tronco en diciembre o en tronco en verano,
- Fertilización nitrogenada aplicada al suelo,
- Método de riego: Superficial, Microaspersión, Goteo o mixto,
- Sanidad: Buena, Regular o Deficiente,
- Uniformidad: Buena, Regular o Deficiente,
- Sistema de producción: hembras enfrentadas o machos en bandas.

**La homogeneidad de la Unidad de Madurez es determinante para el éxito de cualquier sistema de muestreo que se utilice por lo que su correcta caracterización es fundamental para la implementación del programa de aseguramiento de madurez.**

## 2. Tamaño de Muestra

Se tomarán 48 frutos de cada UM, tomando dos frutos de las 24 plantas totales.

## 3. Selección de Frutos

Todos deben tener calidad exportable, tamaño mínimo 72 grs. y sin daños (ej.: quemado de sol) ni deformaciones.

## 4. Selección de la posición base

El Comité del Kiwi seleccionará cada año una posición base para el muestreador.

Para el año 2011 la “posición base” del muestreador será enfrentando las dos hileras centrales de la Unidad de Madurez, en el extremo Norte para las Unidades de Madurez con hileras orientadas de Norte a Sur y en el extremo Este para las Unidades de Madurez con hileras orientadas de Este a Oeste (Figura 20.1).

Ejemplo: Si su UM consta de 30 hileras y estas tienen orientación norte-sur, el muestreador deberá ubicarse frente al cabezal norte de las hileras 15 y 16.

## 5. Selección De Hilera

Para la elección de las hileras de cada UM, el muestreador se situará en la posición base definida por el Comité, enfrentando las hileras. Se seleccionarán e identificarán las hileras a muestrear, las que corresponderá a la segunda y la cuarta hilera a la derecha del muestreador, y la segunda y cuarta hilera a la izquierda del muestreador. En total se seleccionarán 4 hileras.

Es importante considerar que las 2 hileras de ambos extremos de la UM son consideradas borde. Por otra parte es importante definir que se consideran como “hileras” que conforman la Unidad de Madurez, todas aquellas que mantengan la distancia normal de plantación de las entre-hileras de la UM.

## 6. Selección de la planta

En cada hilera se muestreará 6 plantas consecutivas, comenzando desde la primera planta que no se considere borde; lo que origina un total de 24 Plantas (6 Plantas x 4 hileras).

Siempre se deben dejar mínimo 2 plantas como bordes, al comienzo y al final de la hilera, considerando como primera y última planta aquellas que mantengan la distancia normal de plantación sobrehileras de la UM.

En la primera hilera seleccionada, las 6 plantas se muestrean en la primera mitad de la planta, Mitad 1 (lado este en hileras de dirección norte-sur, por ejemplo). En la segunda hilera, las 6 plantas se muestrean en la otra mitad de la planta, Mitad 2 (lado oeste, por ejemplo). Se repiten ambos procesos en las otras 2 hileras, hasta completar las cuatro hileras. (Figura 20.1)

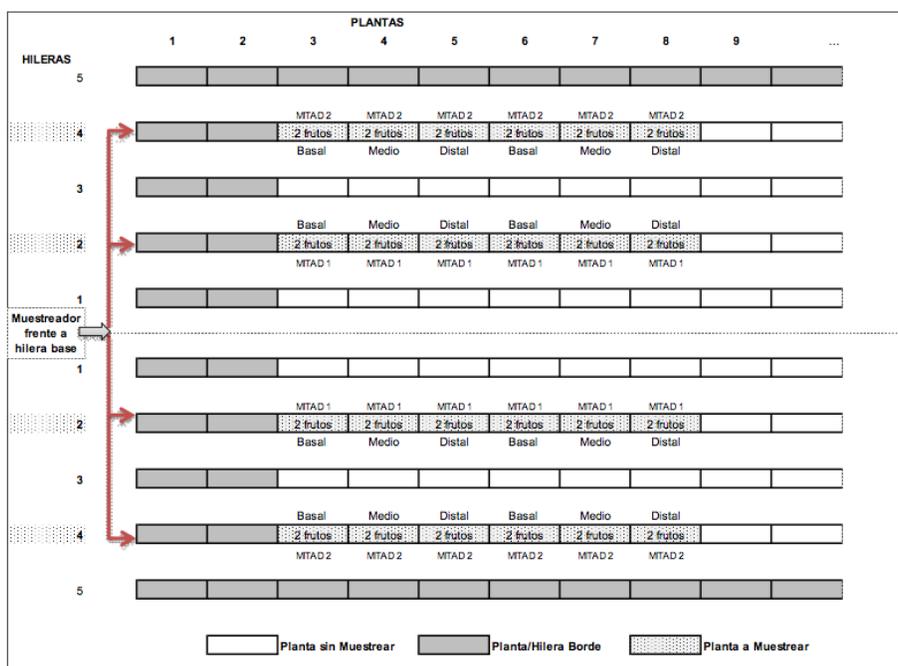


Figura 20.1 Diagrama de muestreo de la Unidad de Madurez

### 7. Selección de los frutos a muestrear

En cada planta se muestrearán 2 frutos, uno de un cargador cercano al tronco y el otro de un cargador distante al Tronco (2 FRUTOS).

Como en cada hilera se muestrearán 6 plantas, en las primeras 3 plantas se va cambiando la zona del cargador desde donde se sacan los frutos, de manera que, en la primera planta se colectan los 2 frutos en posición basal de ambos cargadores, en la segunda planta son del Medio y en la tercera planta en posición distal de ambos cargadores (Figura 20.2)

Este procedimiento se repite en las siguientes 3 plantas que faltan para completar el muestreo de la hilera. Este procedimiento se repite en cada una de las 4 hileras.

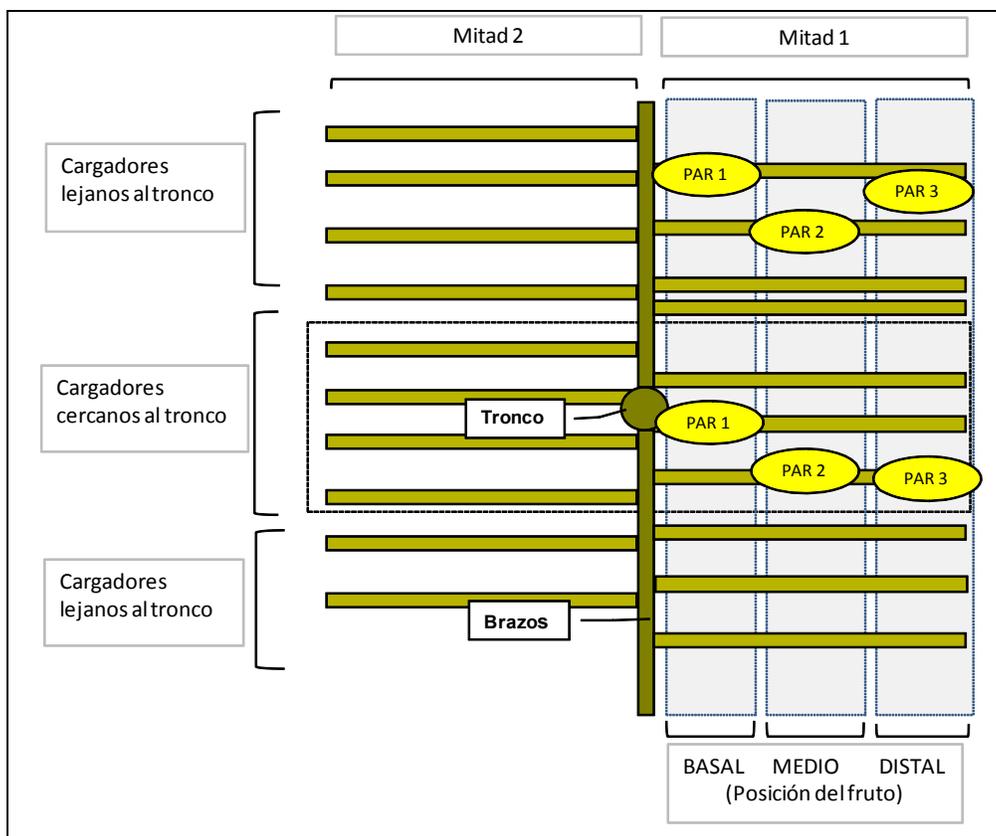


Figura 20.2. Diagrama de una planta de kiwi con la posición de frutos para muestreo.

## 8. Situaciones Especiales Comunes

Se deben considerar las siguientes acciones en caso de:

## 9. Identificación de Sitios de Muestreo y Registro

SITUACIÓN ESPECIAL	ACCIÓN
Plantas estresadas o con enfermedad de brazos	Se debe muestrear igual que las plantas normales.
Plantas faltantes	Cuando la elección de la fruta corresponda a un sector con plantas faltantes, la muestra deberá tomarse de la primera planta subsiguiente, que se encuentre retirada de borde sin planta.
Replantes	En plantaciones con replantes se debe muestrear igual que en plantas normales. Sin embargo, cuando los replantes superan el 80% del sector que correspondió muestrear, se debe modificar la posición base 6 hileras hacia la derecha desde donde termina el replante.

Con objeto de facilitar el muestreo de huertos y el proceso de auditoría que será realizado por un organismo autorizado, se requerirá lo siguiente:

- Un bosquejo o plano en que se indiquen las UMs existentes, su nombre y código numérico otorgado por sistema PAM, los sectores, la cantidad de hileras y plantas asociadas a cada UM (Formato: hoja tamaño carta) y
- las hileras y plantas de recolección de frutos de todas las UMs debidamente marcadas en terreno, permitiendo su fácil ubicación (Pintura en tronco inicial de la Hilera y las plantas diferenciadas del resto de la UM).

Cada muestreo realizado para liberación de UMs, deberá quedar registrado en la “Planilla Registro Muestreo de Huerto”, que será solicitada durante toda auditoría.

## 10. Envases

Los frutos se colectarán en bolsas plásticas de 40 a 60 x 25 a 40 cm., se recomienda utilizar bolsas perforadas.

## 11. Identificación de la Muestra

Cada muestra debe llevar una etiqueta que indique claramente:

1. Razón social
2. Nombre del predio
3. Código asignado a la UM
4. Nombre de la UM
5. Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)
6. Hora de recolección (hh:mm)
7. Nombre del muestreador
8. Nombre de la empresa muestreadora
9. Empresa Exportadora

## 11. Transporte De Muestras

Las muestras en espera de traslado deben mantenerse en las bolsas cerradas a la sombra, evitando dejar la fruta dentro de vehículos cerrados o a altas temperaturas.

La temperatura de transporte debe ser de 10 a 25 ° C con uso obligatorio de contenedores con aislación térmica (cooler o nevera) para evitar su sobrecalentamiento y sin utilizar sistemas y/o elementos de enfriado.

La muestras deben ser tratadas cuidadosamente, evitando golpes y compresiones (no deben ser lanzadas, ni apilarlas en más de 3 corridas de altura).

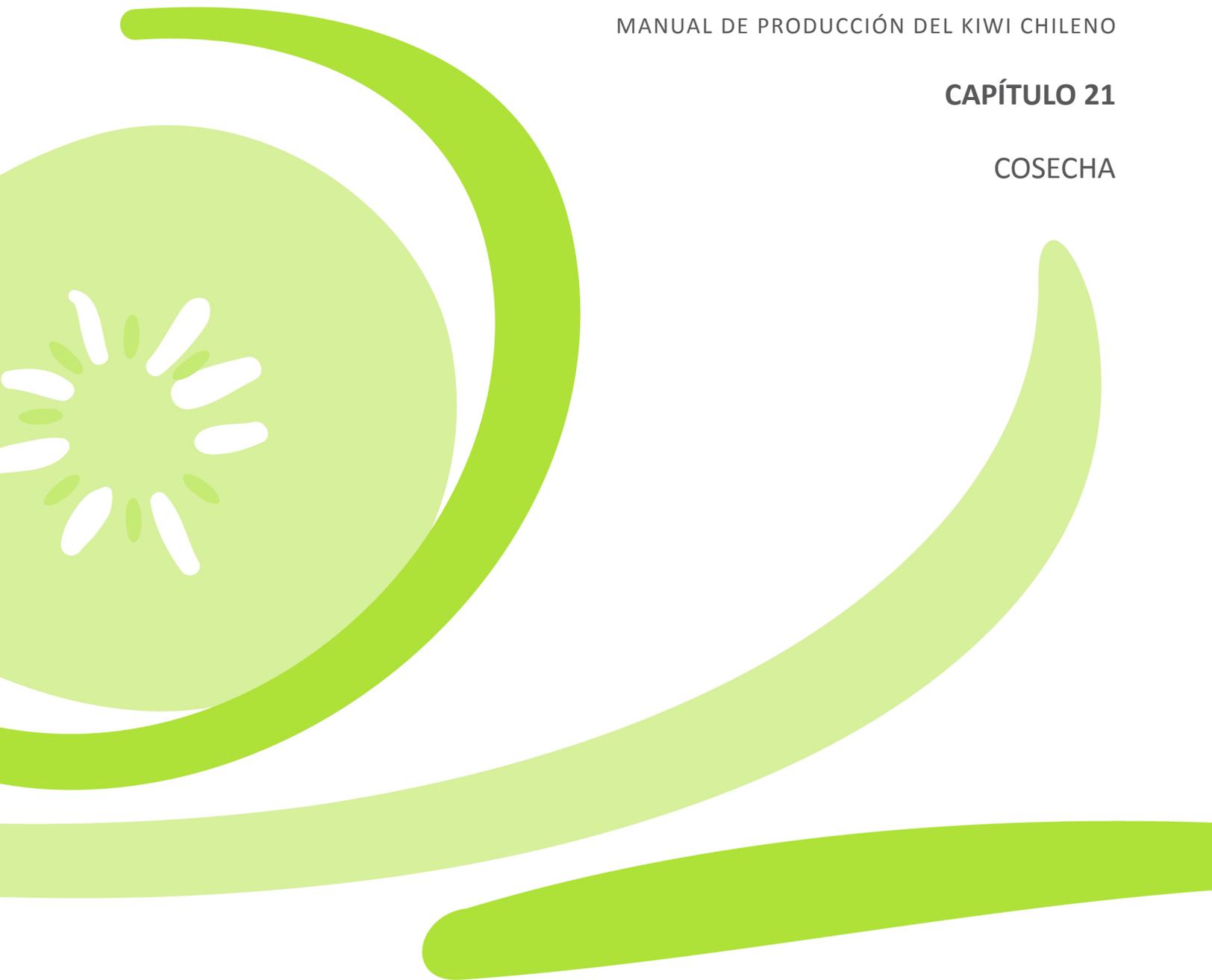


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

**CAPÍTULO 21**

COSECHA



**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

## COSECHA

Jaime Gonzalez T. – Dagoberto González M. – Matías Kulczewski B.

Esta etapa del proceso productivo es muy importante por ser la culminación de un conjunto de manejos en huerto que persiguen obtener un kiwi de calidad óptima y de un rendimiento tal que sostenga la rentabilidad del negocio para el fruticultor.

El fruto debe haber cumplido el estándar de madurez mínimo del programa de aseguramiento de madurez del kiwi de Chile (PAM).

### MANCHA DE AGUA

Como es natural, el problema de mancha de agua así como la presión de plagas cuarentenarias como araña es mayor en los bordes de cuarteles más cercanos a los caminos de tierra transitados, que debieran ser tratados para impedir que se levante polvo.

Estas manchas toman la forma típica del escurrimiento de agua desde la parte superior y cuando contrasta con el color del fruto limpio y su superficie es mayor del límite fijado por las normas para Kiwi de exportación, esta fruta debe ser descartada.

Lavado de mancha de agua: La mancha de agua se puede lavar o disolver aplicando altos volúmenes de agua con ácido cítrico (0,4 – 0,5 %) o ácido láctico, que son productos naturales de los seres vivos.

Se necesitan aplicar al menos 3.000 litros de agua/hectárea, idealmente durante el día o la tarde anterior, en el sector que se cosechará al día siguiente, ya que los rocíos intensos o lluvias, pueden volver a manchar la fruta.

La evaluación para decidir la conveniencia de aplicar el lavado debe hacerse con fruta seca y sectorizadamente en el huerto.



Figura 21.1. Mancha de agua previo a la cosecha

## PREPARACIÓN Y MANTENCIÓN DE CAMINOS

Antes de cosechar deben borrarse o suavizarse las acequias de riego y desagüe para facilitar el rápido desplazamiento de los tractores con bins cosechados y evitar daño mecánico de la fruta.

## MODALIDADES DE COSECHA

En Chile existen dos formas de cosecha, una con bins montados y llenados sobre carros cosecheros y la otra con bins en el piso que son llenados allí antes de recogerse con carros autocargables frontales. Por eficiencia, facilidad de vaciado, menor costo y menor contaminación ambiental, esta es la modalidad recomendada por la comisión de producción del Comité del Kiwi.

## MATERIALES DE COSECHA

### Carros auto cargables frontales

Tienen la capacidad de recoger los bins llenos desde el piso de las entre hileras para trasladarlos a los patios de acopio descargándolos mecánicamente. Entre sus ventajas se encuentra que los bins se pueden distribuir en el piso del huerto varias horas antes de la cosecha y luego su carga, transporte y descarga son más suaves, por lo tanto la fruta tiene menos riesgo de sufrir daño mecánico.

### Carros portabins tradicionales

Se usan para vaciar la fruta en bins montados sobre ellos y tienen las desventajas de dificultar el vaciado desde el capacho cosechero y descargar los bins con menor suavidad, este sistema requiere además el doble de tractores para evitar interrupciones de cosecha.

La fruta que se exporta directo en bins necesita la cosecha en estos carros, aunque puede disponerse en el piso sobre pallets, para perseverar en el uso de carros autocargables.

### Bins

Transportan la fruta de exportación por lo que no deben provocarle daño ni contaminarla. Para esto los bins que proveen las empresas exportadoras deben venir lavados y desinfectados con solución de cloro y sin restos de fruta ni de hojas.

Existen bins de madera y plásticos, los de madera se deben proteger en su interior con empol al tener aberturas de 1 cm en la unión de las tablas, evitando así el daño por roces por las tablas ásperas y el que puede provocar sus cantos agudos del borde en las separaciones de sus tablas. Deben ser exclusivos para la cosecha del kiwi, con objeto de evitar contaminación por etileno con restos de otras frutas

Los bins plásticos no necesitan protegerse con empol.

### Tarja de bins

Cada bin debe llevar una tarjeta que contiene información importante para la trazabilidad de la producción, incluyendo obligatoriamente la identidad del productor, huerto, número de la unidad de madurez, cuartel y la fecha, agregándose voluntariamente la cuadrilla cosechera, supervisor y tratamientos especiales en caso de ser requeridos.

### Capachos cosecheros

Deben ser sanitizados antes del inicio de la cosecha, estar limpios de restos de fruta y de otros materiales contaminantes.

Las características deseadas de un capacho cosechero son que sean livianos, de alta capacidad, con correas cruzadas en la espalda para distribuir su peso, con buena amortiguación externa para evitar el roce o presión contra el cuerpo, acolchado interiormente para prevenir daño mecánico, fácil de abrir para facilitar vaciado, fácil de cerrar y durable.

### Pisos o banquillos

Son indispensables en parrones altos para facilitar la cosecha, hay de distintos modelos, pero es importante que sean livianos, fáciles de transportar, firmes con peldaños anchos y estables para prevenir accidentes.

### Guantes

Se recomienda su uso para prevenir la abrasión de la yema de los dedos y palma de la mano como consecuencia del roce reiterado al tomar los frutos, protegen además del frío en zonas heladas y del daño de uñas a los frutos.

### Patios de acopio

Deben ser espaciosos para contener los bins vacíos y llenos de la cosecha diaria, permitir el acceso y cabida de camiones y de tracto elevadores para cargarlos.

Su acceso debe ser fácil, cercanos a los cuarteles de cosecha para evitar trayectos largos de carros con fruta por riesgos de daño mecánico y costos.

El piso debe ser estabilizado y húmedo para que no se levante polvo ni se forme barro que se adhiere a los bins ensuciando la fruta al ser montados.

En cosechas tempranas de zonas calurosas deben estar cubiertos por malla sombra de 50 – 65 % de filtro, que permite proteger la fruta del daño por sol y altas temperaturas.

En patios de acopio fijos la estructura debe ser firme con postes de madera o metálico para solo reponer la malla sombra en el período de cosecha.

## PERSONAL DE COSECHA

El personal es un actor principal de esta faena. Para que la cosecha se haga con la excelencia de calidad deseada, todos deben cumplir varios requisitos.

### Higiene

Esta es muy importante al estar manipulando fruta comestible, por esto, todo el personal debe mantener sus manos en perfecta higiene, lavadas siempre después del uso de baños y usar sus uñas cortas.

### Seguridad

Además del uso de guantes, es recomendable el empleo de anteojos o antiparras, para proteger los ojos del pelillo de los kiwis, ramas o alambres colgantes que pueden provocar accidentes en la vista, así mismo todo el personal debe usar protector solar y/o cosechar con brazos, hombros, cuello y rostro cubierto con indumentaria adecuada para su protección.

### Capacitación, estímulo y supervisión

La persona a cargo de la cosecha o el productor deben reunir al personal previo a la faena y explicarles la importancia de la labor a realizar, cosechando la totalidad de la fruta y destacando sus cuidados al cosecharse y trasladarse, para no provocarle daño.

Esta es también la oportunidad de instruir sobre normas de higiene, uso de guantes, uñas cortas y medidas de seguridad.

### Organización y distribución del personal de cosecha

Las cuadrillas de cosecheros deben tener un máximo de 16 operarios con un supervisor y tractorista.

Se recomienda distribuir cada cuadrilla en solo 3 calles de cosecha y con un máximo de 5, repartiendo los bins en la hilera central para facilitar la supervisión, y disminuir la distancia de traslado de los cosecheros.

### Fruta seca

Con el objeto de prevenir pudriciones por el contacto prolongado de humedad en la cicatriz del péndulo y que el género de los capachos se empape por la humedad de la fruta, la cosecha debe comenzar cuando el kiwi haya perdido el rocío matinal o lluvia en cualquiera de sus formas.

### Llenado de capachos

Estos deben llenarse completamente pero sin exceso, para evitar caída en su traslado o vaciado al bins.

### Vaciado al bins

Los bins se comienzan a llenar vaciando cuidadosamente una “capachada” en cada una de las 4 esquinas de estos, luego al centro y posteriormente se continúa vaciando siempre en los lugares más bajos, para evitar el “rodado” o manipulación excesiva para emparejar el bins a su nivel y llenado final.

El vaciado debe realizarse curvando el cuerpo hacia delante, abriendo el capacho y vaciando la fruta en forma arrastrada hacia el cuerpo o hacia un costado.

El cosechero con ayuda del jefe de cuadrilla o seleccionadora deben eliminar la fruta con defectos y preocuparse de sacar pedúnculo a los que involuntariamente son cosechados con estos, también debe ocuparse de retirar las hojas que pueden caer en el bin ya que son una fuente de infección para la fruta en almacenaje.

### Llenado de bins

Estos deben llenarse completamente y en el caso de bins de madera hacerlo hasta el borde superior del empol, la fruta suele reacomodarse naturalmente en el traslado del potrero al centro de acopio y luego a la central frutícola, por esto deben ser bien llenados para evitar malgasto de fletes que provocan aumento de costo y contaminación ambiental.

### Cosecha total

A diferencia de la mayoría de la fruta de exportación el kiwi suele cosecharse en una sola “pasada” lo que simplifica la operación y aumenta su productividad, pero hace necesario poner atención y cuidado para no dejar fruta remanente sin cosechar.

### CARGA DE CAMIONES Y DESPACHO

Los bins deben acopiarse en posición que facilite la carga que debe hacerse de preferencia con grúas horquillas o en su defecto con tracto-elevadores en buen estado para facilitar una carga ágil pero suave, sin golpear la fruta.

La carga debe ser bien estibada siempre con al menos 2 bins de altura para evitar el daño por roce debido a vibración excesiva en el transporte.



Figura 21.2. Secuencia de cosecha del kiwi

### Video de cosecha

Finalmente cabe recordar que la comisión de producción del comité del kiwi ha preparado un Video de Cosecha, que está disponible en las oficinas del Comité del Kiwi de Chile.



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 22

### CALENDARIO DE LABORES DEL HUERTO DE KIWI HAYWARD



**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

## CALENDARIO DE LABORES DEL HUERTO DE KIWI HAYWARD

Matías Kulczewski B. - Carlo Sabaini S.

El proceso de producción de kiwi tiene un ritmo característico, con etapas de aceleración y de desaceleración de intensidad de intervenciones a lo largo de cada temporada, al igual que cualquier otro cultivo agrícola.

El éxito de los productores depende de su capacidad para ejecutar las labores necesarias en el momento oportuno y con prolijidad. Estas dos características unidas a las condiciones agroclimáticas del sitio de sus plantaciones, determinan su efectividad para lograr las producciones con alta calidad como son actualmente requeridas para la sustentabilidad del cultivo

Con objeto de contribuir a la visualización del conjunto de las labores del huerto de kiwi Hayward en producción, se presenta el siguiente cuadro, donde están contenidas todas las labores principales con su época de ejecución y la duración de cada una (Figura 22.1)

