VISIÓN ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE KIWI EN CHILE

Matías Kulczewski B., Ingeniero Agrónomo.
Casilla 57- Curicó, Chile – **matíaskb@entelchile.net**

1.- INTRODUCCIÓN:

Después del boom de plantaciones de kiwi que alcanzó su peak en 1988, durante la década de los 90 se eliminaron varias hectáreas en zonas y suelos desfavorables, debido a la disminución de precios. A lo largo de dicha década y hasta el 2002 hubo muy pocas plantaciones nuevas y las investigaciones locales en técnicas de producción fueron bastante reducidas. Para ilustrar esta realidad, cabe señalar que la biblioteca del INIA La Platina registra cerca de 180 trabajos de tesis nacionales en la década de los 80, 77 en la década de los 90 y sólo 15 entre el 2000 y el 2003.

Este es el 3er trabajo compilatorio de técnicas de producción que ha preparado este autor. A diferencia de los dos primeros, el menor interés que ha antecedido a éste hace que pese a los 12 años transcurridos, las técnicas sólo hayan experimentado leves cambios por "refinamiento", más que una evolución con grandes innovaciones. Sin embargo, después de dos años de buenos precios y atendiendo las recomendaciones de recibidores europeos, actualmente existe un renovado interés por plantar kiwi, que representa una oportunidad para incorporar algunas innovaciones.

Después de 16 años de bastante inactividad, parece conveniente repasar las lecciones del pasado; por esto se invita a los interesados a revisar los siguientes trabajos:
- "Análisis del Comportamiento del Kiwi en Chile", publicado en Revista Frutícola Vol 9, Enero – Abril de 1988.
- "Actualización de Técnicas de Manejo del Kiwi para satisfacer los Requerimientos del Mercado", presentado en 1992 a Expoagro.

Estos trabajos tenían en mente los objetivos de producir alto volumen con calidad cosmética y una buena condición de llegada a destino respectivamente. Sin embargo, el kiwi no está ajeno a la realidad actual del mercado, que con consumidores más exigentes requiere además un producto con **buena calidad gustativa, consumo conveniente, alto valor nutritivo** y **seguro de consumir en cuanto a residuos químicos e higiene microbiológica**. Esta ha sido una tendencia creciente desde la década de los 90, ejemplificable por el cambio de variedades en manzanas, la adopción del pre-acondicionado en carozos, la búsqueda del grano crujiente y de color crema en nuestra Sultanina y la implementación masiva de buenas prácticas agrícolas para cumplir con normas impuestas por nuestros compradores.

Basado en lo anterior, el objetivo de esta 3ª compilación de técnicas de producción de kiwi no es sólo la obtención de una alta productividad con buena calidad cosmética y condición de llegada a mercado, sino también que **el consumidor final tenga una buena experiencia gustativa**. Es posible que cuando esta nueva generación de plantaciones de kiwi llegue a plena producción, la fruta se pagará mejor si cumple con estándares mínimos de materia seca (ej. 15,5 – 16%) y varios packings más junto a algunas cadenas de supermercado aplicarán

tecnología NIR para categorizar y fijar los precios. Cabe recordar que nuestro principal competidor del Hemisferio Sur (Nueva Zelandia) ha adoptado ya estándares mínimos de materia seca para asignar los precios de sus productores, invirtiendo además fondos significativos para mejorar la calidad gustativa y desarrollar sistemas sustentables de manejo de los huertos.

2.- FACTORES Y MANEJOS DE HUERTO PARA OBTENER BUENA CALIDAD GUSTATIVA:

Aunque los manejos de cosecha y postcosecha son de gran importancia, la calidad potencial de la fruta se determina en la etapa de producción primaria predial y las siguientes sólo contribuyen a conservarla.

Algunos principios y manejos que influyen en la calidad gustativa del kiwi no son distintos de otros frutales y se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Factores y manejos de la calidad gustativa.

FACTORES	MANEJOS
Genética	**Variedades:** Hayward, Hort 16–A, Jintao, Summer Kiwi, Selecciones de A. Arguta, etc.
Luz	- Distancia y marco de plantación. - Arquitectura de plantas. - Poda invernal y amarra. - Manejo de canopia (poda verde). - Cortinas cortavientos y/o encarpado.
Nutrición mineral	**Fertilización equilibrada:** Nitrógeno, Potasio, Calcio?, Bioestimulantes?
Carga frutal	Evitar sobrecarga que influye negativamente en materia seca y sólidos solubles.
Reguladores de crecimiento	Uso de Ethrel en huertos o de Etileno en tránsito para fruta con cosecha anticipada
Madurez de cosecha	**Oportunidad de cosecha:** no cosechar fruta inmadura por oportunidad de mercado.
Combinación de factores	Compensaciones favorables o sinergias desfavorables de los manejos anteriores.

Finalmente cabe recordar que la confrontación natural de intereses entre productores, técnicos y comercializadores tiende a minimizarse cuando todos se ponen al servicio del consumidor final.

3.- 5º SIMPOSIO INTERNACIONAL DE KIWI EN CHINA:

Por su influencia en mi visión actual y su relativamente baja difusión en el país, considero oportuno señalar que en Septiembre del 2002 el autor asistió a este Simposio en China, que reunió a 160 asistentes y donde se presentaron 120 trabajos

de 19 países. De estos trabajos, 72 están publicados en el Acta Horticulturae Nº 610. A continuación se señalan los principales hitos del evento.

HITOS DEL 5º SIMPOSIO DE KIWI EN CHINA (SEPTIEMBRE DE 2002):

CHILE:
- Siendo el 3er productor mundial, Chile sólo presentó 3 trabajos y asistieron 2 representantes.
- Inasistente al encuentro de la IKO de esos días en China.

MEJORAMIENTO GENÉTICO:
- Esfuerzo porque este cultivo deje de ser UNIVARIETAL. Se presentaron 17% de trabajos de ***Actinidia chinensis***, 34% de otras especies de Actinidia y sólo 49% de ***A. deliciosa*** (35% de Hayward), con 20 trabajos de nuevas variedades.
- Nueva Zelandia, China, Japón e Italia lideran en mejoramiento genético.
- Existen muchas selecciones de ***Actinidia deliciosa*** que pretenden ser mejores que Hayward y también el desarrollo de otras especies (***A. chinensis y A. arguta*** especialmente), junto a algunos híbridos.
- Existen variedades de ***A. chinensis*** y de ***A. arguta*** interesantes para nuestro país. Dentro de éstas, parecen más interesantes algunos ***A. chinensis*** de pulpa amarilla o roja y el "Baby Kiwi" (***A. arguta***).

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD:
- Existe convencimiento general de que la venta de calidad marginal o deficiente es mucho más limitante que los volúmenes ofertados actualmente para el negocio del kiwi.
- La competencia actual es por lograr la ACEPTABILIDAD del consumidor, por sobre la CALIDAD en sus diversas instancias.
- Existe crecimiento tecnológico para identificar los frutos con calidad interna satisfactoria y separarlos de aquellos con calidad inferior usando técnicas no destructivas (NIR).
- Búsqueda de explicaciones y soluciones a la variabilidad de calidad interna entre frutos de un mismo "lote", aún sin resultados clarificadores. ***Faltarían investigaciones dirigidas a identificar factores de huerto y su mejoramiento en este nivel.***
- Existe conciencia de la demanda por minimizar el empleo de agroquímicos y necesidad de conservar la imagen de fruto "verde" y "sano". "An apple a day keeps the doctor away", debe ser "A Kiwifruit per day keeps the doctor away".

VISITA AL KIWI EN SU ZONA DE ORIGEN:
- Región Montañosa en sector Oeste del estado de Hubei (localidad de Chiang).
- ***Actinidia deliciosa*** se encuentra entre 800 y 1000 mt de altitud, con temperatura anual media de 17,4ºC y precipitaciones de 1.170 mm más concentradas en invierno, pero distribuidas en todo el año.

- ***Actinidia chinensis*** se ubica entre 600 y 800 mt de altitud, con temperatura media anual mayor y menor amplitud térmica (menos frío invernal y menos heladas).
- Suelos con pH 6,5 y contenido regular de materia orgánica, aunque la vegetación del lugar es de gran diversidad y rica en especies arbóreas por las que el kiwi crece como una liana.
- En la localidad visitada se producen alrededor de 200 tons de kiwi cosechado de plantas silvestres.

Esta gira de captura tecnológica se efectuó con el apoyo del Fondo de Innovación Agraria (FIA). Aquellos interesados en profundizar sobre el tema pueden revisar el informe en los Centros de Información FIA de Santiago, Talca y Temuco.

4.- RECOMENDACIONES ACTUALES DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN EN CHILE:

4.1.- VARIEDADES: aunque Hayward seguirá siendo la principal variedad femenina por varios años, se hace un llamado a la renovación con nuevas variedades, que a diferencia del pasado habrá que plantar y comercializar con licencias especiales, ya que los programas de mejoramiento genético actuales desean proteger su producto, remunerar en forma justa los esfuerzos de sus creadores y compartir las ganancias del éxito empresarial que resulta de su explotación.

Entre las variedades en desarrollo pueden mencionarse las siguientes:
Hort 16–A (= Zespri Gold™): Zespri ha concedido licencia a un grupo de fruticultores de nuestra zona central para plantar cerca de 120 há de esta variedad; la mayoría se está estableciendo entre Santiago y Requínoa, con algunos planteles en 1ª y 2ª hoja.
Summer Kiwi: nombre comercial genérico asignado a selecciones italianas de un programa privado de cruzamientos con Hayward para obtener variedades que se cosechen antes. Actualmente existen 2 selecciones, una que maduraría alrededor de 40 días y otra que lo haría 30 a 35 días antes que Hayward. Su atractivo principal es la oportunidad de ofrecer un kiwi con buena calidad en época anticipada, considerando que hasta la fecha ha habido un sobreprecio por los Hayward cosechados como primores, pese a que muchos se obtienen con cosechas inmaduras que podrían estar perjudicando al consumidor y por lo tanto al mercado general del kiwi. Sus propietarios están considerando el desarrollo de una superficie limitada en Chile y Argentina, con licencias a pagar por las ventas de su producción.

Otras variedades amarillas (Jintao, etc): existen selecciones de ***A. chinensis*** con pulpa amarilla y menor vellosidad originarias de China, que están en proceso de domesticación técnica y comercial en otros países como Italia y que recientemente están siendo importadas a nuestro país.

Variedades de pulpa roja: algunos estudios de mercado señalan que la pulpa roja atrae bastante a los consumidores, pero que debe mantenerse en forma estable, ya que estos pigmentos tienden a evolucionar a coloración parda indeseable en almacenaje.

Baby Kiwi (A. arguta): sólo habrían unas 100 há cultivadas actualmente en el mundo, con producciones comerciales en Oregon (USA), Europa, Nueva Zelandia y Chile (en escala limitada). Nueva Zelandia tiene un programa de mejoramiento genético porque visualiza ventajas en su muy buen sabor y conveniencia para el consumo (fruta de 10 a 12 gr con piel suave que no requiere pelarse ni usar tenedor para comerla). La especie tiene gran resistencia al frío invernal (menos 20ºC) y se cosecha entre 100 y 120 ddpf (v/s 160 en Hayward y 220 en Hort 16-A). El programa de mejoramiento de Nueva Zelandia tiene 20 años y en la búsqueda de buen sabor, alto contenido de azúcar, mejorar calibre y capacidad de almacenaje y transporte, ha pre-seleccionado las variedades, Hort Gem Tahi, Hort Gem Toru y Hort Gem Wha. Estas se cosechan en forma escalonada desde comienzos de Febrero, tendrían capacidad de almacenaje de 3 semanas y se podrían vender hasta Mayo. Las cualidades descritas (sabor y facilidad de consumo) hacen altamente atractiva su producción, pero de difícil acceso debido a que se encuentran protegidas por Hort + Research de N. Zelandia.

Selecciones de Hayward: la selección Kramer en Nueva Zelandia y el Clon 8 en Italia son las más propagadas actualmente en dichos países por presentar leves ventajas respecto a Hayward no seleccionados, principalmente por su menor producción de frutos fasciados, dobles y triples. Actualmente se ha importando el Clon 8 de Italia, cuyas reales ventajas sólo podrán conocerse con la experiencia local.

Por último, no debe olvidarse que las especies del género Actinidia son dioicas, por lo que todas sus variedades necesitan plantarse en combinación con machos para su polinización. Sin embargo, las variedades de ***A. chinensis*** y ***A. arguta*** han mostrado menores dificultades de polinización que ***A. deliciosa*** (Hayward), lo que constituye ciertamente una ventaja.

Variedades macho: los 3 polinizantes tradicionales de Hayward disponibles en Chile por orden de floración son Matúa, Chicomale y Tomuri. Este último ha demostrado menor dotación de flores y más baja viabilidad y vigor de polen, por lo que ha sido excluido como alternativa en Nueva Zelandia e Italia. En nuestro país aún puede ser recomendable, pero en proporción no mayor de 1/3 respecto a los machos totales y sólo para cubrir las flores más tardías de Hayward. En los últimos años hemos observado también al macho italiano M-1 en algunas plantaciones nuevas de la 5ª región, demostrando floración abundante y fenológicamente similar a Matua, al que al parecer podría reemplazar satisfactoriamente.

Cabe señalar que también estamos técnicamente atrasados en variedades masculinas, ya que en Nueva Zelandia se han seleccionado los machos Chieftain y M-56 y en Italia el macho Autari, que tendrían buena sincronización con Hayward, alta producción de flores y buena viabilidad y vigor de polen respecto a nuestras variedades y que probablemente convendría introducirlos en nuestras plantaciones.

4.2.- PORTAINJERTOS Y TIPO DE PLANTAS:

4.2.1.- PORTAINJERTOS: en Nueva Zelandia hace años que se seleccionó el TR-2 que fue denominado **Kaimai.** Este portainjerto induce mayor precocidad y es menos vigoroso, pero no ha sido adoptado comercialmente por no demostrar ventajas en obtención de alta productividad con calidad a costos competitivos con respecto a las semillas de Bruno tradicionalmente usadas en ese país.

Por su parte, en Italia se seleccionó hace varios años el portainjerto **D-1** a partir de polinización abierta de Bruno y es actualmente el más usado para plantas injertadas, debido a la homogeneidad proporcionada por su condición clonal, a lo que se suman su buen vigor y resistencia superior a suelos pesados y calcáreos.

Cabe señalar, que en N. Zelandia continua el mejoramiento genético para obtener portainjertos clonales superiores para Hayward, Hort 16–A y sus selecciones varietales en desarrollo, pero este programa aún no habría dado a luz algún resultado que justifique la adopción comercial de nuevos portainjertos.

4.2.2.- TIPOS DE PLANTAS: con objeto de lograr mayor uniformidad y mayor facilidad de recuperación de heladas, en Italia se tiende a producir mayormente plantas de estacas auto-radicadas de la variedad. En nuestro país sólo uno de los seis viveros de kiwis que han vendido plantas en los últimos años se ha especializado en este tipo de plantas. Los restantes 5 han entregado principalmente plantas de semilla (de Bruno o Hayward) injertadas.

A diferencia de las plantas que se entregan en Nueva Zelandia y las con patrones de 2 años e injertos de al menos 1 año completo de crecimiento que entregaban algunos viveros nacionales en la década de los 80, las de estos últimos años han sido principalmente plantas con patrones de 1 año e injertos recién brotados en primavera. Aunque la supervivencia de estas plantas ha sido satisfactoria, su crecimiento y precocidad son inferiores.

Cabe señalar también que en Italia algunos viveros importantes reproducen sus plantas mediante micro-propagación in vitro y existen viveros nacionales ofreciendo plantas con este método de propagación. Al respecto, cabe recordar que las limitadas experiencias nacionales con este tipo de plantas en la década de los 80 resultaron en plantas rústicas, uniformes y con producción de buena calidad, pero con marcada juvenilidad y consiguiente lentitud de entrada en producción. La experiencia italiana con esta forma de propagación señala que este problema se previene con buena técnica de multiplicación y con 3 podas en su temporada de cría previa a la entrega, lo cual habrá que confirmarlo con la experiencia local. Considerando la problemática fitosanitaria que afecta a prácticamente la totalidad de nuestras plantaciones de kiwi ("enfermedad de brazos", otras?), sería valioso que esta técnica resulte exitosa en nuestro país.

4.3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN, DISTANCIAS Y MARCOS DE PLANTACIÓN: 4.3.1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN: después de evaluar diversos sistemas a nivel mundial y de varias experiencias comerciales en nuestro país, la conducción en parronal con uno o dos brazos (llamado Pérgola en N. Zelandia y Tendone en Italia) es la que mejor se ha adecuado a nuestra realidad.

En el sur de Roma (Latina) y en algunas plantaciones de nuestro país se ha adoptado una formación en 4 brazos relativamente cortos nacientes desde al menos 20 cm bajo el alambre superior, con renovación anual de cargadores que son distribuidos radialmente en todas direcciones como en nuestros parronales tradicionales de Thompson Seedless. Aunque esta formación aprovecha mejor el hábito natural basitónico de la especie y permite optar a mayor precocidad, su formación, poda, bajada de sarmientos y amarra posterior son un poco más difíciles que la formación tradicional con brazos unidireccionales y cargadores que se amarran perpendicularmente a ellos.

Una interesante modificación del sistema de parronal ha consistido en que el alambre que corre sobre las hileras para conducir los brazos lo haga 20 cm bajo la altura de las maestras transversales y parrilla de alambres donde se amarran los cargadores. Esta modificación permite formar los brazos con algo mayor prontitud debido a su menor altura y facilita la amarra de laterales al requerir menor forzado para "aplanarlos" sobre ella. En esta situación puede además instalarse un 1er alambre lateral a 15 – 18 cm por ambos costados del alambre de conducción de los brazos, facilitando así la amarra de los brotes laterales en formación para protegerlos del desganche por viento y favorecer una excelente distribución en los primeros años. Posteriormente estos alambres pueden desplazarse a una posición definitiva como hebras de soporte en la parrilla, o en su defecto retirarse para no entorpecer la poda y bajada de sarmientos respectivos.

4.3.2.- DISTANCIAS Y MARCO DE PLANTACIÓN: considerando la importancia de la luz en la obtención de fruta con calidad satisfactoria para el consumidor, deben evitarse las densidades mayores de 750 plantas/há, pudiéndose llegar sólo en suelos más pobres a densidades de 1000 plantas/há. Las densidades medias que representan un buen compromiso entre precocidad, costo de inversión, reposición de brazos por plantas enfermas y buen potencial productivo y de calidad se encuentran entre 635 y 500 plantas/há. Sólo en los suelos de máxima fertilidad en zonas climáticamente más aptas para el kiwi se necesita espaciamiento correspondiente a densidades de 400 a 500 plantas/há. El cuadro siguiente resume las distancias entre hileras y sobrehileras correspondientes.

Cuadro 2. Distancias de plantación.

Distancia Machos	Vigor del Sitio	Distancia (mts)		Densidad (ptas/há)
		Entrehileras	Sobrehileras	
Standard	Medio	4,5	3,5 – 4	555 – 635
	Bajo	4,0	2,5 – 3,5	714 - 1000
	Muy Alto	5,0	4 – 5	400 – 500
En Bandas	Medio	5,5	3,5 – 4	454 – 519 (H)
	Bajo	4,7 – 4,8	2,5 – 3,5	600 – 850 (H)
	Muy Alto	6,0	4 - 5	333 – 416 (H)

Cuando la distribución de machos es "en bandas" las distancias y densidades corresponden sólo a plantas hembras, ya que los machos se plantan al centro de las calles con brazos en la misma dirección de las hembras pero distanciados el doble o triple de la distancia de estas sobrehileras.

MARCO DE PLANTACIÓN: es recomendable plantar en quincunce (hileras "trabadas"), ya que se obtiene mayor distancia en dirección diagonal que perpendicular entre plantas y se cubre con mayor facilidad todo el espacio asignado, debido al hábito basitónico de la especie.

4.4.- PROPORCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MACHOS: la información científica y la experiencia empírica han demostrado que la proximidad de los machos a las hembras es más importante que su tamaño, es decir, es preferible tener muchas plantas macho pequeñas que pocas plantas grandes en las plantaciones. También se ha demostrado que -a diferencias de otros frutales- las plantas en el borde de los cuarteles de kiwi tienen tendencia hacia peor polinización, especialmente por los costados del viento predominante (Sur y Poniente comúnmente). La experiencia científica ha demostrado también que no se requiere más de un 12% de la superficie ocupada por machos y que los ejemplares de mayor tamaño tienden a concentrar en exceso las abejas, resultando en polinización menos eficiente por su hábito de constancia floral.

Basado en lo anterior, la distribución al 11% convencional (c/3ª planta en c/3ª hilera) es insuficiente, especialmente en distancias de plantación con 500 o menos plantas/há. Asimismo, la plantación de machos supernumerarios con brazos transversales es ventajosa para la precocidad, pero inconveniente para el manejo futuro y tiende a ocupar su espacio necesario, perdiéndose de cualquier modo la productividad de los brazos de las hembras vecinas.

Basado en lo anterior, las siguientes serían las mejores alternativas recomendadas por este autor:

i) Machos hilera por medio c/4ª planta: con refuerzo en cabezales por costado Sur y Poniente (viento). Esto daría 12,5% de machos al interior + perímetros y la misma superficie de flores. En plantaciones a 4,5 x 3,5 mt la superficie floral de machos queda a 5,5 mt. Distribución apta para plantaciones en quincunce.

ii) Machos supernumerarios en bandas transversales: hilera por medio entre la 2ª y 3ª planta, reforzando también en cabezales por el costado del viento. Los machos no ocupan espacio inicial de hembras, pese a representar un 16,6% adicional de plantas. Las bandas transversales de machos deben ser angostas cuando adultos (no mayores de 1 mt), ocupan una superficie cercana a un 14,5% y la distancia entre flores macho es de 6 mt en plantaciones a 4,5 x 3,5 mt. No se recomienda esta distribución con distancias sobre hileras menores de 3,5 mt y esta distribución no permite plantaciones en quincunce.

iii) Machos en bandas paralelas: sistema neocelandés excelente para plantaciones sin camellones y en zonas poco helosas. Consiste en hileras angostas de machos al centro de todas las entrehileras, con plantas angostas (no mayores de 1 mt de ancho) y generalmente plantadas a doble o triple distancia de las hembras. Esto daría proporción de 50% adicional de machos (33% si se plantan a 1/3 de la distancia sobrehileras de hembras), con flores macho a distanciamiento de sólo 4,5 mt con hileras a esa distancia. En esta distribución no se justifica plantar las hembras

en quincunce, pero sí los machos respecto a ellas. Se disminuye precocidad por mayor distanciamiento entre hileras de hembras, pero se optimiza la distribución para polinización. Cuando adultos, los machos ocupan 12 a 15% de la superficie, pero necesitan más de una poda en verano para no sobrepasarse.

Distribución de variedades: se recomienda plantar 2 a 3 variedades de macho (ej., Matúa o M-1 y Chicomale, o Matúa o M-1, Chicomale y Tomuri), en proporciones iguales entre ellos y distribuidos para repartir lo mejor posible las 2 o 3 variedades en toda la superficie.

4.5.- ENFERMEDAD DE BRAZOS: este síndrome en que concurren varios hongos de la madera es la causa principal de "envejecimiento" de nuestras plantaciones y prácticamente la totalidad de los establecimientos de 10 años y mayores sufren pérdidas de producción por su causa.

Su incidencia alcanza sobre un 25% en los peores casos, pero cuando se aplican buenas medidas preventivas y se adopta cirugía mayor oportuna (rebajes de brazos completos o de plantas a mitad de altura de tronco), se ha podido conservar una merma productiva de entre un 5 y 10%. Basado en esta experiencia, el autor considera que la vida técnica útil de las plantaciones de kiwi en Chile es mayor de 20 años, ya que aún se conservan con buena productividad y calidad varias plantaciones de 1978 a 1983 (21 a 26 años). Cabe recordar además que en Nueva Zelandia existen plantaciones comerciales de sobre 40 años.

La etiología, epidemiología y control de este síndrome será cubierto por otros especialistas en este Seminario.

4.6.- USO CE CIANAMIDA: la experiencia ha demostrado la conveniencia económica de aplicar este producto para compensar la escacez de frío invernal y mejorar la sincronización de brotación y floración en una proporción considerable de las zonas de producción de kiwi de nuestro país. A continuación se resumen las recomendaciones actuales de su uso.

- Zonas: obligatorio de Angostura al norte y gran parte de la 6ª Región; 7ª región sólo desde el longitudinal hacia el poniente.

- Época: 20 de Julio al 15 de Agosto según objetivos. En plantaciones grandes o con mucha escasez de mano de obra, conviene dividir los tratamientos en al menos 2 fechas para aumentar el plazo para raleo de botones, sin olvidar que las aplicaciones más tempranas inducen brotación anticipada y mayor exposición a heladas de primavera.

- Concentración: 3,5 a 6% de producto comercial (50% de Ing Act.), según frío invernal y zona.

- Técnica de aplicación: en plantaciones de 3ª o 4ª hoja y mayores se prefiere aplicación con nebulizador y volumen de 700 lt/há. En plantaciones de 2ª a 3ª hoja puede aplicarse la concentración mínima con brocha, que permite disminuir el gasto de producto y el impacto ambiental.

- Uso de humectantes: conveniente para maximizar cubrimiento y retención. Puede emplearse Break, Bond, Aceite u otros a concentraciones comerciales.

Considerando la alta toxicidad e impacto ambiental de este producto, sería conveniente estudiar alternativas para su reemplazo en caso de suceder una prohibición del uso por las autoridades correspondientes.

4.7.- PODA Y AMARRA: faenas fundamentales para maximizar intercepción y optimizar distribución de luz, minimizando costos de regulación de carga, manejo de canopia y cosecha.

A continuación se resumen las recomendaciones técnicas correspondientes:

4.7.1.- PODA:

- Fundamental respetar principios de vigor y espacio, aunque no se cumplan las metas de yemas y carga frutal deseadas.
- 200 a 250.000 yemas/há según historiales propios de producción, calibre y fertilidad de yemas en cada plantación.
- Tendencia a aumentar yemas/há respecto a las 180 - 200.000/há anteriores, para eliminar brotes débiles y regular carga por brote según su tamaño.
- Renovación anual de cargadores y despunte de 8 mm. La poda eliminando material vigoroso y conservando sarmientos de vigor medio que produzcan por 2º año ha fracasado en nuestro clima con estrés ambiental.
- Estadísticas de poda: importante contar con plantas "estación" para conocer índices "yemas/cargador", "frutos iniciales/yema" y "frutos finales/yema".

Importante las instrucciones y el control de la faena para obtener las metas de densidad de yemas con la mejor calidad de material disponible.

4.7.2.- AMARRA:

- Complemento fundamental de la poda para maximizar intercepción – distribución de luz y facilitar las demás labores de la temporada.
- Materiales: preferibles los rollos de cinta plástica tipo Malfanti o los ganchos usados en Nueva Zelandia. Importante dejar cargadores fijos con nudos de "guatana". La pita y el batro se sueltan, perdiéndose el ordenamiento con los vientos de primavera.
- Es preferible asignar calles en lugar de hileras a los operarios, disponer 1ª amarra en el 2º o 3er alambre y una 2ª en el extremo, amarrando en orden según posición de origen y no de caída de los cargadores.
- Aplanar lo más posible el parronal para optimizar distribución de luz y minimizar altura de trabajo.
- Importante no olvidar amarra de punteros y rellenos, para lograr ocupación plena del espacio asignado.

4.8.- MANEJO DE CANOPIA: las plantaciones de kiwi con buen vigor y alto potencial productivo suelen requerir manejos en verde para optimizar la intercepción y distribución de luz, que es el factor fundamental para maximizar productividad con la calidad requerida. En la reciente temporada se ha comenzado a desarrollar una metodología objetiva para evaluar la intercepción lumínica. Para esto se está estudiando el uso de una alfombra de puntos que se extiende bajo el parronal alrededor del cenit (medio día), permitiendo cuantificar la proporción de puntos asoleados y de este modo la luminosidad.

A continuación se resumen las labores que involucra el concepto manejo de canopia en huertos adultos.

- Separación de cargadores: entre la 4ª semana de Septiembre y 2ª de Octubre.

- Extinción: eliminación de brotes débiles (delgados y por debajo).

- 1ª Poda verde en Zona de Fructificación: desde poco antes de floración hasta floración, rebaje de brotes indeterminados sobre el último botón y eliminación de brotes sin fruta.

-1ª Poda en Zona de Reemplazos ("cordón"): eliminación de "chimuchina" y sobretodo del exceso de futuros cargadores muy verticales y mal ubicados, durante floración – cuaja.

- Poda de Machos: ésta contribuye a la distribución de luz de las plantaciones. Podar inmediatamente después de floración, rebajando a 1 – 2 mt por cada costado. 1ª pasada rápida para generación de luz y 2ª de rebaje definitivo eliminando elementos cruzados. En plantaciones con machos supernumerarios transversales o paralelos en bandas entre hileras se deben eliminar los elementos vigorosos y rebajar los restantes a 2 – 4 hojas y repasar con 1 a 2 pasadas adicionales para mantenerlos confinados en su angosto espacio asignado.

- Poda verde "de cordón a cordón": faena post floración repasando en zona de fructificación y en zona de reemplazos, para mantener filigrana de luz (suelo "piel de leopardo").

- Deshoje: faena complementaria dirigida a brotes de encima, para crear "piel de leopardo" en áreas sombrías difíciles de iluminar podando. No olvidar que se necesitan las hojas para la inducción floral en las yemas de los brotes de reemplazo que se seleccionen como cargadores en la próxima poda invernal.

- **Época:** es de la mayor importancia alcanzar pleno cubrimiento desde la brevedad posible (floración) y luego mantener buena iluminación, principalmente en los 1os 50 – 60 días después de flor.

4.9.- POLINIZACIÓN: sólo después de 10 años desde las primeras plantaciones de kiwi en nuestro país, la polinización comenzó a tomar relevancia creciente, hasta convertirse en el principal factor limitante de la producción y calibre desde la 2ª mitad de la década de los 90 hasta la actualidad. Coincidente con la etapa de menor interés en este cultivo, no ha habido suficientes investigaciones locales y/o giras internacionales de captura tecnológica al respecto. Sin embargo, cabe destacar el esfuerzo del Ing. Agrónomo Cristián Abud por determinar la viabilidad y vigor del polen de los distintos machos bajo distintos tratamientos de poda o iluminación, la invitación del autor al Dr. Mark Goodwin, especialista líder de los programas de investigación respectivos en Nueva Zelandia y el de varios otros Ingenieros Agrónomos y agricultores por aplicar comercialmente diversas técnicas de polinización artificial actualmente usadas.

El gran número de factores que interactúan y dificultan la polinización de Hayward, junto a la variabilidad entre distintas localidades de nuestro país, hace imposible su desarrollo en el espacio disponible de este trabajo. Por este motivo, a continuación sólo se resumen sus principales consideraciones:

- Machos: su distribución es más importante que su proporción. Muchas plantaciones con 11% requieren aumentar la distribución de machos pero disminuir su tamaño individual.

- **Método:** las abejas deben seguir siendo el principal medio de polinización, pero complementadas en muchos casos con polinización artificial.

- **Actitud:** es fundamental adoptar una actitud previsora (planificación y capacitación), alerta y dinámica, para optar a buena polinización cada temporada.

- **Necesidad y calidad de colmenas:** la variabilidad de realidades hace no generalizable su necesidad, que fluctúa entre 0 y sobre 20 colmenas/há. En las últimas temporadas y gracias a los consejos del Dr. Mark Goodwin, existe conciencia general de que para polinizar kiwi se necesitan colmenas con características especiales y que no es posible superar colmenas de mala calidad con alta cantidad.

- **Polinización asistida:** la técnica a utilizar también varía según las distintas realidades. Las más probadamente efectivas han sido el método manual flor a flor, la polinización manual con "pompón" y polen y la polinización manual con técnica oriental (en polvo con polen marcado). Por su parte, la polinización mecánica con máquina de espaldas o de tiro con tractor aplicando polen con acarreador (comúnmente licopodio) no ha demostrado una gran eficacia y depende naturalmente de la dosis de polen usada, que constituye un factor limitante debido a su relativa escasez y alto costo.

- **Temas de investigación:** podría señalarse una lista muy extensa, pero entre las principales interrogantes se encuentran:

- Caracterización y efectividad real de los machos disponibles y de las alternativas antes presentadas.
- Efectos del clima en la receptividad, germinación y fecundación.
- Desarrollo de unidades de polinización locales para kiwi.
- Efectividad y técnicas de aplicación de jarabe para aumentar la actividad polinizadora de las abejas.
- Técnicas para optimizar la cosecha de polen para polinización artificial.
- Técnicas de polinización asistida: estudios para validar las técnicas en uso y otras no probadas localmente como la aspersión de polen líquido (método Pollen Aid).

4.10.- RIEGO Y NUTRICIÓN: estos temas serán cubiertos en profundidad por otro expositor especializado en ellos, por lo que a continuación sólo se presentan las recomendaciones actuales resumidas en los cuadros siguientes.

Cuadro 3. Manejo de riego en Kiwi

EPOCA	FECHA APROX	TENSIOMETROS (20 -30 CM)	KC (DIRECTO)	FRECUENCIA RIEGO SUPERF.	OBSERVACIONES
Brotación Pre-Floración	Septiembre Octubre	Hasta 40 ctb. 5 a 20-30 ctb.	0.6 -0.8 0.8 - 1.0	10 - 25 días 7 - 14 días	No sobre-regar, dejar tomar aire al suelo pero sin secarse, riegos largos
Floración y Crecimiento rápido de Frutos con Vegetación Máxima	Noviembre y Diciembre hasta el 15 de Enero app (60 ddpf)	5 a 15 ctb.	1.0 - 1.4	2 -7 días	Importante alta tasa de riego con alta frecuencia, pero sin saturación de zona de raíces (riego insaturado) ni pérdida de hume-dad profunda.
Crecimiento medio de frutos con vegetación máxima	15 de Enero hasta el 15 de Marzo app (60-125 ddpf)	5 a 15 ctb	1.0 - 1.4	2 - 7 días	Se mantiene alta tasa de riego hasta que bajan tempera-turas máximas y Evapotranspiración
Crecimiento lento de frutos (pre-cosecha)	15 de Marzo hasta Cosecha	5 a 30 ctb. 5 a 40 ctb.	0.8 - 1.1 0.7 -1.0	4 - 10 días 5 -12 días	Baja riego para mayor crecimiento de raíces y por menor evapotranspiración
Post-cosecha	Abril en adelante	5 a 40 ctb	0.7 - 0.8	10 - ?	Riego eventual, favorecer entrada a receso y mayor crecimiento de raíces

Cuadro 4. Nutrición del Kiwi.

- **Nitrógeno:** 120 a 180 unidades repartidas en 0 a 15% post cosecha y saldo en primavera desde Octubre a Diciembre. **Fertigación:** 0 a 15% en post cosecha y resto repartido en 60% entre Octubre y Noviembre (8 semanas hasta cuaja), 16,7% en 4 semanas siguientes, 13,3% en las 4 siguientes y 10% en las últimas 4 semanas.

- **Potasio:** 140 a 240 unidades de K_2O, aplicadas en Noviembre a Diciembre y una posible fracción en post cosecha o invierno. **Fertigación:** alrededor de un 53% en las 1as 12 semanas desde brotación y 47% en las restantes 8 semanas.

- **Zinc:** aspersión foliar prefloración según análisis foliares.

- **Magnesio:** aspersión foliar a salida de invierno para "enverdecer", según necesidad por sintomatología visual y/o análisis foliares.

- **Boro:** no se han registrado deficiencias ni respuestas económicas en cuaja de semillas o vigor y el kiwi ha mostrado mayor sensibilidad a fitotoxidad que otras especies.

- **Bioestimulantes:** ante la suspensión de registro de Folclorfenuron (CPPU) en nuestro país, surgió la oferta de una amplia gama de productos con la denominación común de Bioestimulantes, que supuestamente tendrían capacidad de promover aumento de tamaño de frutos. Aunque las investigaciones con buena metodología científica son limitadas en este respecto, algunos se están aplicando en plantaciones comerciales y no se descarta que pudieran contribuir al calibre bajo algunas condiciones particulares, pero la experiencia personal de este autor ha sido poco favorable.

- **Aspersiones de Calcio:** las investigaciones más recientes indicarían que el fruto de kiwi absorbería eficazmente las aspersiones de Calcio en sus 1os 50 ddpf y que en ciertas condiciones podría mejorar su capacidad de almacenaje. Basado en esto, convendría investigar totalmente sobre el tema.

4.10.- ANILLADO: después de algunos años de experiencias con anillado en tronco, brazos y cargadores para aumentar tamaño de frutos, actualmente se prefiere el anillado de cargadores por mayor efectividad y menor riesgo. Cabe señalar que con esta técnica no se aumenta más de un calibre, pero en muchos casos ha sido económicamente conveniente.

A continuación se resumen las principales consideraciones del anillado:
- **Técnica:** tijera anilladora tipo Vaca en cargadores o salidas laterales mayores de 12 mm de grosor.
- **Época:** 15 a 30 ddpf.
- **Rendimiento:** 5 a 10 jornadas/há.

4.10.- DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES FINALES: este trabajo tiene por principal objetivo la compilación de técnicas de producción, pero es también una oportunidad para proponer los siguientes desafíos como país para apoyar el progreso de nuestra industria.

DESAFÍOS COMO PAÍS:

Revitalizar Investigación en sector producción:

– Manejos para mejorar conservación y aceptabilidad: Manejo de Canopia, Calcio, Almidón, Materia Seca.
– Enfermedad de Brazos.
– Polinización.
- Variedades: esfuerzo mancomunado por ampliar el espectro varietal. Giras de captura tecnológica, ¿Programa local de mejoramiento genético?

Asociatividad:

– Mayor integración horizontal y vertical.
– Intercambio de técnicas y de gestión.
– Fondos para financiar investigaciones, estudios de estadísticas y de mercado, junto a promoción.
- Comisión nacional y comisiones regionales de "Kiweros", integradas horizontal y verticalmente.

Objetivo:

- Llegar hasta el consumidor y no sólo hasta nuestros recibidores.

Curicó, Abril de 2004.-