

Hacia la producción de un kiwi Hayward más homogéneo y dulce



“HOY EL MERCADO PRESENTA NUEVOS DESAFÍOS PARA LA INDUSTRIA DEL KIWI EN CHILE ENTRE LOS CUALES ESTÁN: UNA OFERTA DE KIWI DESDE MARZO A OCTUBRE, LOGRAR LA REPETICIÓN DE LA COMPRA Y CON ELLO LA PREFERENCIA POR EL KIWI CHILENO.”

CARLO SABAINI

Ingeniero Agrónomo.
Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso Ceres.
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

PAUL GOECKE

Ingeniero Agrónomo M.Sc.

INTRODUCCIÓN

Los productores de kiwi, al igual que la mayoría de las empresas frutícolas, están sometidos a una presión creciente por aumentar sus retornos monetarios. Si bien ésta ha existido siempre, en la actualidad se ha intensificado por las condiciones de valorización de la moneda nacional, los niveles de competitividad de los mercados y la menor disponibilidad y mayores costos de la mano de obra, sólo por nombrar algunos factores relevantes. Ante esto, lo primero que se piensa es en

concentrar los esfuerzos para obtener el mayor volumen de producción de fruta CAT 1 con calibres grandes que permitan acceder al máximo precio de venta. Sin embargo, hoy el mercado presenta nuevos desafíos para la industria del kiwi en Chile entre los cuales están: una oferta de kiwi desde marzo a octubre, lograr la repetición de la compra y con ello la preferencia por el kiwi chileno. Para conseguirlos debemos entregar un producto consistente con altos estándares de conservación, sabor y homogeneidad.

A continuación, atenderemos los principios de una aproximación sistémica orientada hacia la óptima gestión productiva del kiwi en el huerto, con énfasis en la oportunidad y prolijidad en las labores. El objetivo de este artículo es presentar aquellas consideraciones que se deben tener presentes para obtener un kiwi Hayward con los niveles máximos de productividad, conservación y consistentemente sabroso.

DE LA PRODUCCIÓN A LA PRODUCTIVIDAD

Si a los atributos actuales de la producción de kiwis chilenos, agregamos la **consistencia** de la fruta, lograremos posicionarnos necesariamente en un nivel de productividad superior (Figura 1), momento en que se debe tomar el desafío de considerar en la función de producción, primero, la aptitud y los atributos de cada sitio o localidad en relación a nuestros fines perseguidos, luego, debemos buscar **más sabor en la fruta** con una mejor administración de los carbohidratos de la planta y finalmente la **homogeneidad**, que se va haciendo efectiva a partir de la ejecución oportuna y prolífica de las labores durante la temporada.

Este desafío complejo requiere la comprensión integrada de las diferentes esferas involucradas en el manejo de cada huerto, cuartel y/o Unidad de Madurez (U.M.). Como la amplia observación de las variables ambientales, las propias de la planta y las labores (Figura 1).

En Chile, la industria del kiwi organizada hoy mayoritariamente en el Comité del Kiwi, ha dado un gran paso a la productividad y

calidad final, al consolidar el Programa de Aseguramiento de Madurez de cosecha como un sistema orientado a gestionar la consistencia (sitio + sabor + uniformidad). Este programa define las U.M. en el territorio, a las que asocia a una excelente data de la fruta, en términos de sólidos solubles iniciales (SSI), porcentaje de materia seca (M.S.) y el índice de sabor del kiwi (I.S.K.). Este último aceptado internacionalmente como un indicador seguro de la homogeneidad de la fruta procedente de cada U.M. Con esto, ha sido posible administrar y segregar lotes, permitiendo ofrecer al consumidor final un producto de alta calidad y baja variabilidad en sabor, lo que significa sentar las bases para reconocer y valorar aquellas unidades de madurez con cualidades organolépticas destacadas.

APTITUD DEL SITIO: LA ELECCIÓN Y EL CUIDADO DEL LUGAR CORRECTO; CLIMA, SUELO Y BIODIVERSIDAD.

CLIMA

Como una primera aproximación a la consideración de los atributos y limitantes climáticos en los variados sitios, se han definido tres zonas agroclimáticas para el cultivo del kiwi en Chile a nivel de localidades: El valle con influencia marítima (VCIM), el valle central interior (VCI) y la precordillera (PC). Donde cada una de estas zonas posee un potencial de productividad y calidad propio. El valle central con influencia marítima tiene la capacidad de alcanzar un 16% de materia seca tan temprano como en el mes de marzo, por lo que esta zona se presenta con un mayor potencial. Algo muy diferente se observa en las U.M. de la PC, que por brotar y florecer más tarde, alcanzando niveles de 16% de M.S. a fines de abril y con dificultad, especialmente cuando las cargas frutales son altas. Esto visto como potencial, toda vez que el nivel de M.S. alcanzado finalmente está influenciado por la calidad de gestión de las labores realizadas en el huerto.

Debido a la tremenda influencia de las temperaturas medias en el resultado productivo y la expresión de Materia seca, es importante el seguimiento del

clima en momentos críticos como durante la polinización y en el periodo inicial de crecimiento de los frutos, pudiendo llegar a ser diario y semanal respectivamente. Sin embargo, con el objetivo de hacer buenas comparaciones entre temporadas, un seguimiento mensual y trimestral también es interesante (Figura 2).

SUELO

Los huertos de kiwi se encuentran implantados principalmente sobre terrenos planos, por lo que la condición "sitio" está definida fundamentalmente por la textura y profundidad. La importancia de determinar la condición del suelo radica en que este es el factor con mayor incidencia sobre la variabilidad de vigor de las plantas. Por tanto, durante el diseño de los huertos se deben definir unidades homogéneas de manejo y continuar aplicando anualmente prácticas orientadas a uniformar, restaurar y vigorizar las condiciones edáficas dentro de cada U.M. (Figura 3).

BIODIVERSIDAD

En los últimos años se han observado con bastante frecuencia signos de degradación de los suelos. Muestra de esto es la pérdida de su fertilidad biológica, expresada normalmente por la disminución de la biodiversidad y un consecuente desequilibrio entre las diferentes poblaciones que lo componen, quedando predispuesto a la aparición de plagas o enfermedades, tales como nematodos y verticilium. Otro signo de degradación biológica de los suelos ha sido la pérdida de fertilidad física expresada en una mayor compactación, siendo necesario gastar más energía en su preparación inicial o recuperación. El comprender el suelo y manejarlo como un sistema vivo permite revertir estos signos de degradación y restituir su riqueza.

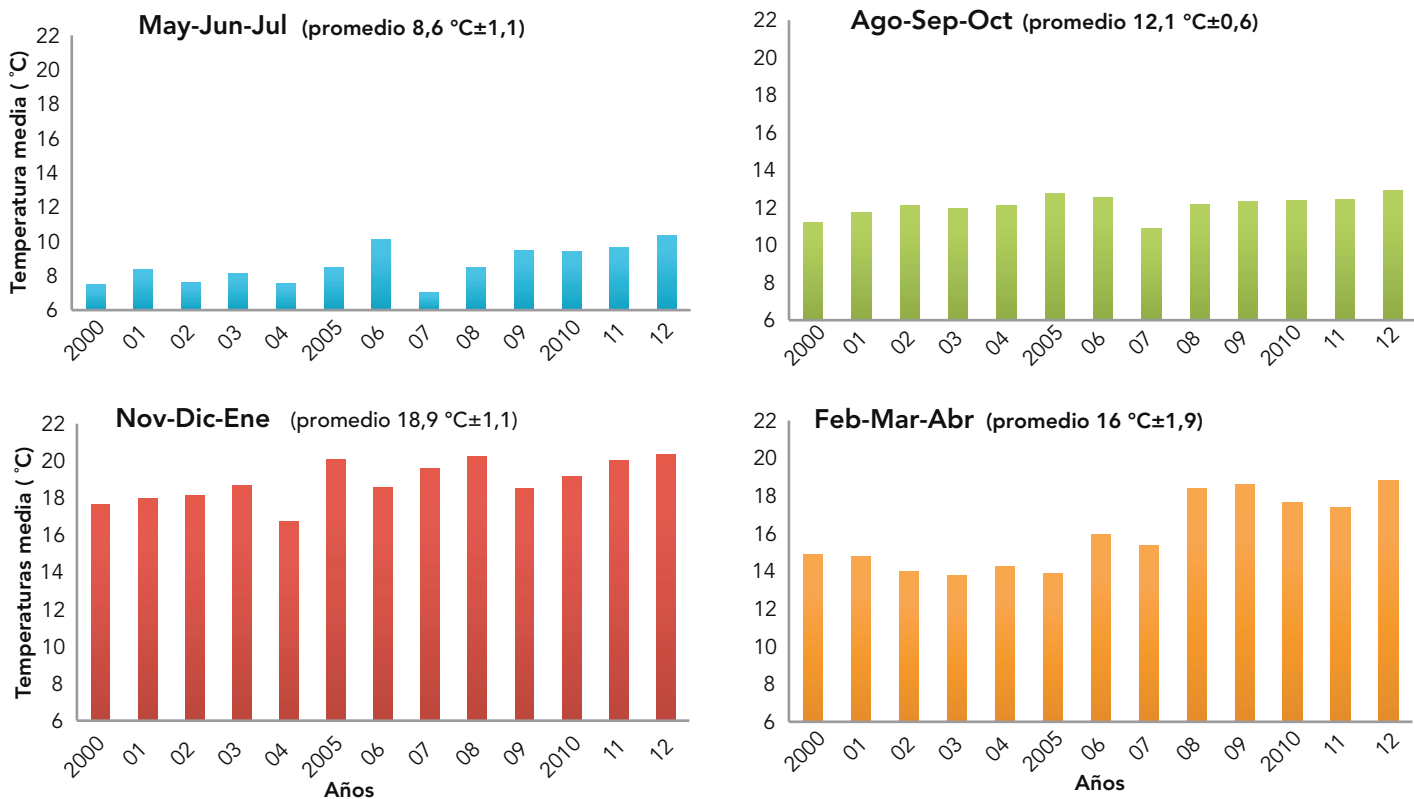
EL SABOR. PRODUCCIÓN Y PARTICIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS

El sabor corresponde a la percepción del consumidor de las moléculas orgánicas sintetizadas por la planta y de la proporción en que éstas fueron almacenadas en la fruta. Para sintetizar estas moléculas la planta debe formar y desarrollar suficientes estructuras vegetativas (follaje) en un tiempo limitado.



FIGURA 1. Ecuación de productividad del kiwi.

FIGURA 2. Promedio de temperaturas medias para cada trimestre. Seguimiento agroclimático realizado en Agr. Doña Macarena Ltda., San Fernando, Región del Libertador B. O'Higgins.



La intensidad del crecimiento de estas estructuras en el tiempo y/o su vigor, deben ser manejados y controlados en cada U.M. para favorecer la capacidad productiva de la planta que se mide a través de la fertilidad de sus yemas (Figura 4). Por otro lado, tanto capacidad productiva como vigor se encuentran estrechamente vinculados a la sanidad, de la planta y al ambiente.

Las plantas como organismos autótrofos han logrado que la sabia mineral que sube a la copa desde las raíces, en la hoja tome contacto con el aire y la luz del sol, y mediante el proceso de la fotosíntesis, sea transformada en carbohidratos (C.H.O.), logrando su autonomía.

Los carbohidratos producidos no son otra cosa que la energía del sol capturada por las hojas y transformada en moléculas que son luego ocupadas en el crecimiento de la planta o almacenadas para sustentar otros procesos. (Figura 5).

La importancia de la acumulación de estas reservas energéticas en la planta, es tal que el desarrollo de los brotes en primavera, durante los primeros 25 a 35 días, ocurre absolutamente a expensas



FIGURA 3. Práctica restauradora y vigorizadora de condición edáfica.

de los carbohidratos almacenados en la madera y raíces durante la temporada anterior. En los frutos los niveles de materia seca acumulados durante su desarrollo, se van degradando y aportan el dulzor al madurar, atributo importante y hoy muy buscado en el kiwi por el consumidor. Niveles homogéneos de M.S. en los frutos de 17% o superiores, consiguen una buena

aceptabilidad y en forma consistente por los consumidores finales.

Por lo tanto, es relevante que todos los actores involucrados en la producción sean capaces de percibir este proceso y los beneficios de una buena gestión de los C.O.H., donde además del sabor se expresan en: la fertilidad (entendida como más botones redondos por yema brotada



FIGURA 4. Alta fertilidad de yemas expresada con numerosos frutos bien formados en los brotes en poscosecha (arriba) y en pre-cosecha (abajo). Foto de Enrique Fuentes.

en primavera), el tamaño de los botones florales, la vida de post-cosecha de la fruta, la lignificación de la madera durante el otoño y en una menor predisposición a enfermedades.

Una forma aceptada de ponderar el sabor y la homogeneidad de la fruta producida es a través del Índice de sabor del kiwi (I.S.K.). Este parámetro de calidad y homogeneidad se basa en la estrecha relación existente entre el dulzor final y la acumulación de materia seca. El I.S.K. establece un límite mínimo de materia seca, bajo el cual el sabor de la fruta no es aceptable para el consumidor. Además incorpora como factor la variabilidad existente entre los datos de la muestra. Su cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula;

$$I.S.K. = \frac{\%M.S. PROMEDIO - \text{Límite mínimo } \%M.S. (14,5)}{\text{Desviación estándar } \%M.S.}$$

En consecuencia, un huerto, cuartel o U.M. cuyo promedio de materia seca de su fruta está por debajo del límite mínimo (14,5 %) tendrá un I.S.K. negativo, lo que indica que esos kiwis no ofrecen buen sabor. Por otro lado, si el I.S.K. de una producción es un número positivo pero muy bajo, significa que, aunque su promedio supere el límite mínimo, no necesariamente ofrece buen sabor como una condición general. Un I.S.K. bajo puede deberse a un promedio de materia seca levemente superior al límite mínimo, o bien, que la variabilidad en la muestra tomada es muy grande. Así, un huerto con mayor I.S.K. tiene mayor calidad que otro con menor I.S.K., aun cuando ambos registren el mismo promedio en su porcentaje de M.S., debido a que los kiwis del primero son sabrosos y homogéneos (Cuadro 1). De esta manera, si se utiliza el I.S.K.

como forma de clasificar la producción, es posible confiar que la fruta ofrecida a un mercado exigente cumple con las características que ese consumidor espera.

LA HOMOGENEIDAD. CAPACITACIÓN HACIA LABORES OPORTUNAS Y PROLIJAS

La producción debe ir orientada a que el sabor alcanzado en la fruta se exprese de forma homogénea en toda la fruta cosechada. Para lograrlo las labores deben ser realizadas en el momento oportuno y de forma prolija.

LA OPORTUNIDAD

Los kiwicultores deben saber muy bien que la oportunidad será fuente de uniformidad y menor costo.

Esta nace de sincronizar la fenología o eventos que ocurren en las plantas con los objetivos perseguidos con las labores, a partir de una planificación anual y de un atento seguimiento durante cada temporada, basado en la observación tanto del desarrollo de los brotes, flores, frutos y raíces como del ambiente aéreo y subterráneo.

Para una mejor comprensión de las dinámicas que presentan las diferentes temporadas de crecimiento de las plantas se han definido cuatro etapas claramente identificables:

Etapas 1 (E1): Inicio de brotación a floración. El llenado de la copa con hojas activas, que ocurre a expensas de las reservas de la temporada anterior, es probablemente el factor individual más determinante en el éxito de la cosecha

FIGURA 5. Partición de hidratos de carbono (C.H.O.).





FIGURA 6. Llenado temprano de la copa con hojas activas, fundamental para conseguir fruta grande con alta materia seca y buen sabor.

de cada año. Es así como una copa cuyo follaje ofrece carbohidratos en abundancia y temprano, favorece el óptimo desarrollo de los botones florales y sus partes (ovarios, óvulos y polen) y será determinante en conseguir mejores calibres y más altas M.S. de los frutos (Figura 6).

La Polinización marca el final de la E1 y el inicio de la E2, y es considerada por todos, un evento importante para la obtención de frutos homogéneos y de calidad.

Etapa 2 (E2): Segunda brotación y rápido crecimiento de fruto. Corresponden a las siete semanas que siguen a la floración (entre segunda quincena de noviembre y primera semana de enero). Se caracteriza por el crecimiento más rápido de los frutos en un ambiente en que las demandas hídricas y las temperaturas van en ascenso hacia sus valores máximos. El vigor, tan necesario previamente en la E1, ahora expresado como una segunda brotación y crecimiento, se transforma en una competencia no deseada ya que tiende a diluir la M.S. final, visualizándose en las zonas sombrías de la copa frutos desuniformes y de menores calibres.

Esta es una etapa en que los frutos responden al anillado del tronco o cargadores y a los estimulantes de crecimiento.

Etapa 3 (E3): Acumulación de carbohidratos (materia seca) en los frutos. Las tasas de crecimiento de los frutos disminuyen fuertemente, junto con ello los brotes y raíces comienzan a detener

Porcentaje de Materia Seca (% M.S.)		
Fruto	Huerto	
	A	B
1	17,0	17,4
2	19,1	16,5
3	16,8	18,6
4	17,8	15,8
5	17,5	18,6
6	17,4	17,4
7	17,9	16,6
8	16,2	15,4
9	19,5	19,2
10	17,3	16,6
11	18,9	18,7
...		
49	18,7	16,4
50	16,2	15,5
Promedio	17,7	17,1
D.S.	1,1	1,3
Mínima	16,2	15,4
Máxima	19,5	19,2
I.S.K.	3,0	2,0

CUADRO 1. Determinación de índice de sabor del Kiwi (I.S.K.) en dos huertos. Nótese que huerto A presenta mayor I.S.K. que huerto B, pese a que ambos presentan promedios de % de Materia Seca similares.

su crecimiento, permitiendo que los frutos almacenen sus reservas de carbohidratos (materia seca) en este periodo.

Un número de semillas alto y homogéneo en los frutos, ayuda a que estos atraigan más C.O.H. durante esta etapa, logrando alcanzar un mejor tamaño, calidad y conservabilidad.

Etapa 4 (E4): Maduración del fruto y lignificación de la madera. La maduración de los kiwis es un evento otoñal que se evidencia cuando los sólidos solubles contenidos en los frutos comienzan a subir sobre los 5 °Brix. Un alto estatus de nutrición con C.H.O. contenido en las yemas se expresará como un valioso atributo de fertilidad y potencial productivo en la siguiente temporada (Figura 4).

LA PROLIJIDAD EN LAS LABORES

Esta cualidad se ha transformado en un requisito muy necesario y se consigue con el desarrollo de habilidades manuales del personal y con las capacidades de organización de las faenas. La profesionalización de ambas requiere de un control de calidad que además de incorporar los valores promedios agregue la determinación de las mínimas, máximas y desviaciones estándar (D.S.) (Cuadro 2).

PODA Y AMARRA INVERNAL

Antes de iniciar las labores de invierno será necesario definir las metas de carga, y las de porcentaje y homogeneidad de materia seca buscada en los frutos, de acuerdo a la capacidad de cada U.M. o Cuartel. De esta manera, una poda y amarra correcta y repasada en todos sus detalles es considerada "un seguro" para la homogeneidad del producto final y permitirá enfrentar de mejor manera la escasez de mano de obra durante el transcurso de la temporada (Figura 7).

Estas labores son consideradas la fundación de un sistema homogéneo y con fruta de sabor. El control de calidad de estas requiere incluir en su evaluación necesariamente la homogeneidad, además de los promedios. Con este sentido se deben registrar las máximas, mínimas y las desviaciones estándares (D.S.) de: las yemas dejadas por m2, cuadrante

Yemas/m ²		
Cuadrante	Huerto	
	A	B
1	24	22
2	22	25
3	19	21
4	24	21
5	23	16
6	21	32
7	20	28
8	23	24
9	23	23
10	24	29
11	23	26
...		
19	23	23
20	25	21
Promedio	22,6	23,9
D.S.	1,7	4,2
Mínima	19,0	16,0
Máxima	25,0	32,0

Botones/m ²		
Cuadrante	Huerto	
	A	B
1	54	38
2	48	42
3	59	57
4	51	55
5	57	58
6	56	54
7	54	56
8	49	56
9	55	58
10	61	57
11	51	48
...		
19	61	67
20	56	56
Promedio	54,8	54,0
D.S.	4,2	7,5
Mínima	48,0	38,0
Máxima	61,0	67,0

Frutos/m ²		
Cuadrante	Huerto	
	A	B
1	44	39
2	43	43
3	41	38
4	40	41
5	48	48
6	45	36
7	47	41
8	46	51
9	50	55
10	45	41
11	41	48
...		
39	51	41
40	49	39
Promedio	45,4	43,2
D.S.	3,5	5,6
Mínima	40,0	36,0
Máxima	51,0	55,0

CUADRO 2. Determinación de homogeneidad de dos huertos sobre parámetros de capacidad productiva. Nótese que huerto A es más homogéneo que huerto B, aun cuando ambos tienen promedios similares ya que A tiene menor D.S.

y hectárea. Complementariamente se recomienda registrar la distancia entre cargadores post-amarra. A todo esto se le debe agregar el acucioso ejercicio de la observación y calificación de la calidad y uniformidad de las maderas seleccionadas. En esta observación se debe poner atención con énfasis en el grosor de despunte (referencia 8 mm) y la distribución correcta de las yemas en el cuadrante.

RALEO

La prolijidad en esta labor se reflejará en la eliminación, antes de la antesis, de todos los botones laterales y deformes en los brotes frutales. Esto evitará la competencia por polen y abejas. También, si la información recogida en el pre-raleo contando el 2% de los cuadrantes superara los 55 botones/m² y 45 frutos/m² en los raleos de post-cuaja,

se deberá incluir la remoción de algunos frutos centrales ya que toda competencia excesiva irá en detrimento de la calidad y del sabor de la fruta.

Al igual que el control de calidad de la poda y amarra, los promedios y D.S. son relevantes en el registro del número de botones centrales sanos a nivel total, por planta y por m² y el número de brotes frutales totales. En este caso también cobra importancia el registro porcentual de los botones centrales, deformes y laterales con respecto al total de botones.

Los raleos de precosecha son otra instancia para tener una evaluación de la homogeneidad de cada cuartel o U.M.

POLINIZACIÓN

Este evento de noviembre que dura 7 a 14 días, donde lo vivo se expresa con su máxima intensidad, pone a prueba el sentido de oportunidad y prolijidad de los kiwicultores y sus equipos.

En esta labor el control de calidad de la homogeneidad se vuelca al registro diario de la fenología floral de las plantas hembras y machos y de la actividad de las abejas en



FIGURA 7. Labores de poda y amarra bien ejecutadas y repasadas. Permiten tener éxito productivo y en calidad de fruta, Además de ahorrar jornadas en labores posteriores (poda en verde).

el huerto y las piquerías (Figura 8).

En opinión de los autores, otro gran paso hacia la homogeneidad, son polinizantes en bandas transversales, considerados en los nuevos diseños de huertos, al mejorarse la distribución de las flores machos y su polen dentro del huerto.

PODA EN VERDE

La poda en verde tiene como objetivo distribuir mejor la luz dentro de la copa y potenciar el movimiento de más fotosintatos hacia la fruta. La ejecución de la labor oportuna con calidad es determinante en la homogeneidad del producto final, potencia los calibres de la fruta y su almacenaje, contribuyendo también a mantener un microclima favorable para la sanidad de las plantas y sus frutos. Adicionalmente se mejora la nutrición de la madera de la próxima temporada, terminando ésta más homogénea y fértil.

Desde el año 2006 se han venido incorporando a la producción de kiwis novedosas técnicas que han modificado mucho la poda en verde, logrando mejoras importantes en la fruta conseguida. Entre éstas se puede nombrar:

1. El apriete del ápice de los brotes indeterminados en la zona central del parrón cuando tienen 30 a 50 cms.
2. La poda cero o a "0" hojas sobre el último fruto, en los de brotes frutales indeterminados.
3. La remoción de brotes en exceso en la zona de reemplazos y
4. El aclareo en la zona de fructificación de brotes no frutales de segunda brotación.



FIGURA 8. Buena actividad de abejas en flores hembras (A) y en las Piquerías, con las abejas llevando polen de kiwi (B)

Estas técnicas aplicadas en forma oportuna y prolífica entre mediados de noviembre y diciembre, han permitido eliminar las labores manuales hasta la cosecha. Esto ha dado pie al desarrollo del exitoso sistema de gestión de huertos con cuarteros, quienes asumen la responsabilidad de todas las labores realizadas sobre la copa de un cierto número de plantas o superficie establecida desde mayo a diciembre.

Es primordial comprender que la poda en verde corresponde a un conjunto de acciones preventivas donde la oportunidad está dada por parámetros que cambian en el tiempo, como largo de los brotes, época de segundas brotaciones y rebrotaciones. Por lo que la percepción y la

experiencia de los kiwicultores juegan un rol fundamental, más aun en los casos donde se debe compatibilizar este manejo preventivo con las labores urgentes en otras especies frutales presentes en un mismo predio.

CONCLUSIONES

» Las condiciones de cada sitio: clima, suelo y biodiversidad, son determinantes del estado actual, potencial y tendencia de cada huerto.

» El agregar a la realidad productiva actual, la gestión del sitio, el sabor y la homogeneidad de la fruta de cada cuartero o U.M. (Figura 9), permitirá posicionarnos en un nivel superior de productividad y calidad del producto.

» El Programa de Aseguramiento de Madurez del Comité del kiwi es líder y facilitador en la caracterización de las U.M. por territorios, en sabor y homogeneidad de producto.

» Para conseguir la oportunidad de las labores, estas deben ser guiadas por la comprensión de las cuatro etapas de crecimiento y en ellas buscar y lograr su objetivo.

» Para asegurar el proceso de la producción y partición de los CHO, es necesario desarrollar controles de la homogeneidad en las labores.

» La obtención de un kiwi Hayward consistente, más sabroso y con los máximos niveles de conservación y productividad sólo es posible mediante una gestión planificada conservando el sentido de oportunidad y prolijidad de las labores. **RF**



FIGURA 9. Consistencia en producción de kiwi. Homogeneidad de la capacidad de las plantas y vigor controlado (izquierda). Homogeneidad de calibre y formas en fruta (derecha).