



Oportunidad de labores e incorporación de nuevas tecnologías: Elementos claves en la obtención de resultados positivos.



Iván Muñoz
Dpto. Técnico UCK Frusan
30 Enero, 2018

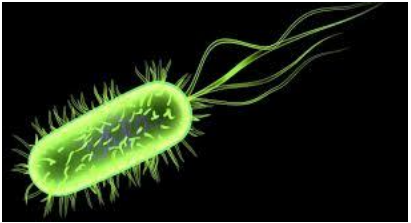
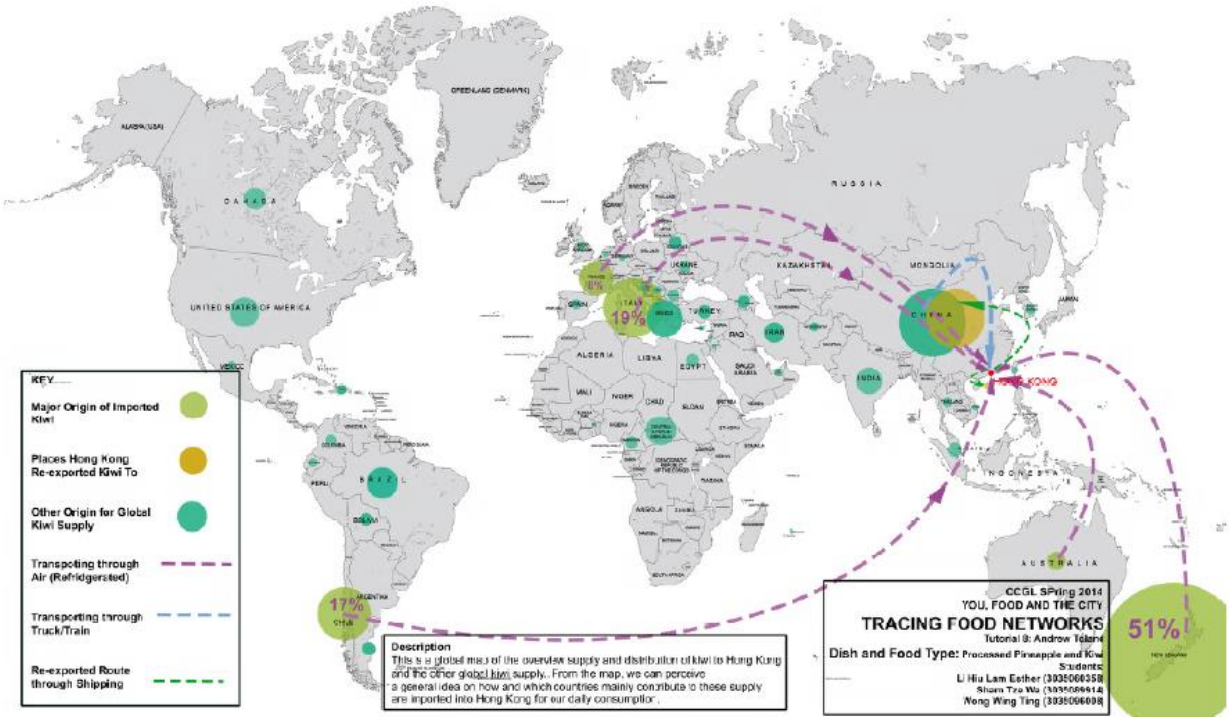
Suelo

Clima



Agua

Manejos Culturales





2 En las hojas, La savia bruta se transforma en savia elaborada por medio de la fotosíntesis

1

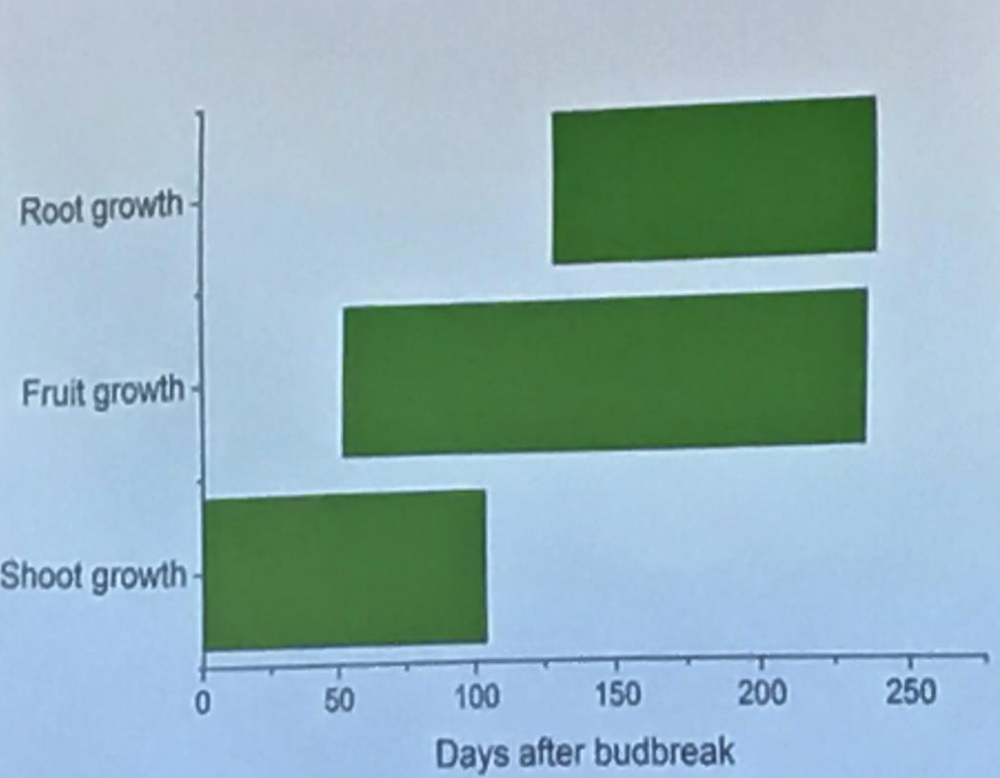
Entran las sales minerales y agua: Savia bruta. Suben por el xilema hacia las hojas. Esto recibe el nombre de absorción

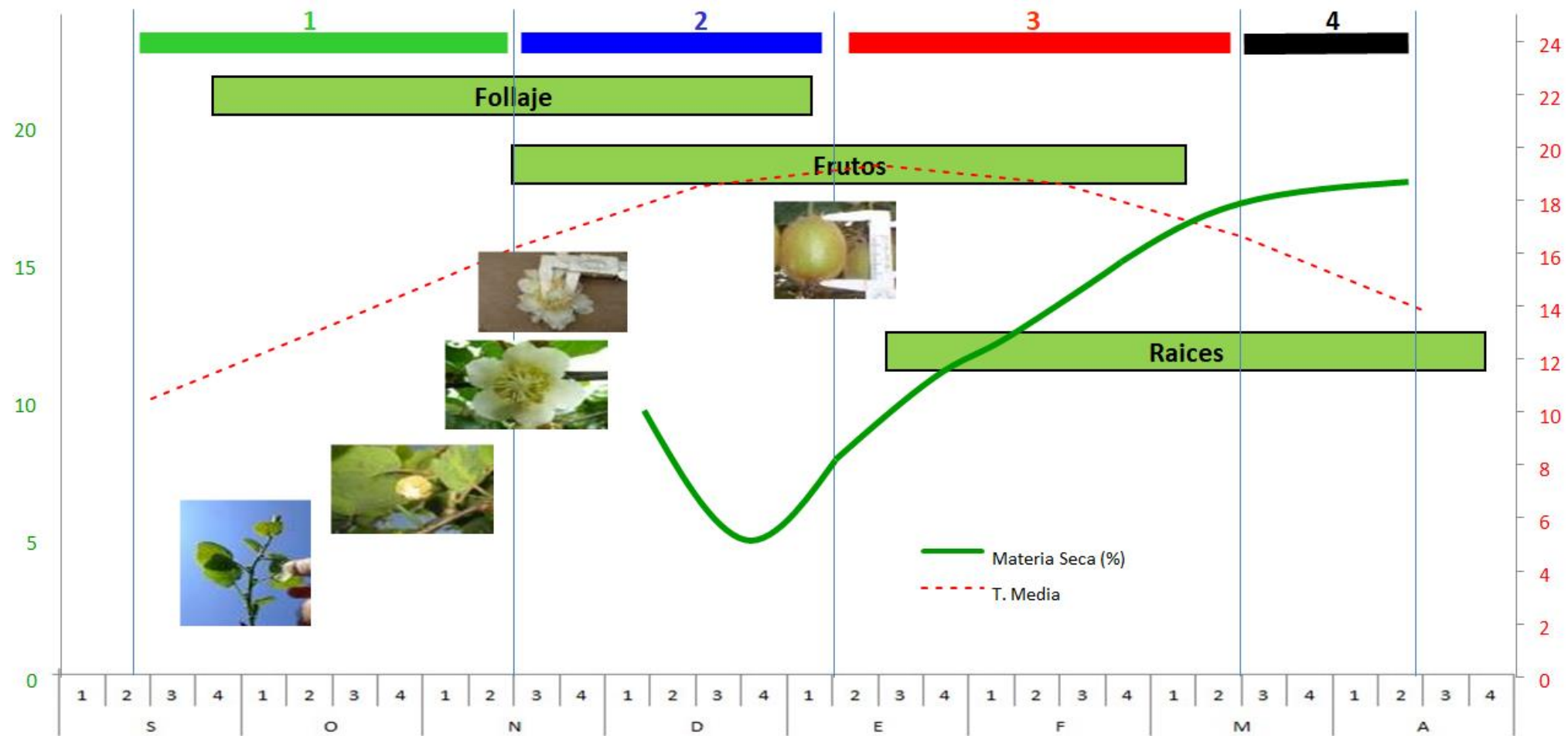
3

Después de la fotosíntesis (en las hojas). Se reparte la Savia elaborada por el Floema



2. Seasonal growth of 'Hayward' kiwifruit vines





Manejos Culturales del Ciclo Productivo

Receso

- Poda (1°)
- Amarra (a)
- Rompedor de dormancia

Brotación E1

- Raleo Brotes
- Raleo Botones
- Regulador de crecimiento
- Apriete
- Desarrollo floral
- Nutrición

Floración E2

- Polinización
- Anillado
- Manejo de Follaje
- Regulador de crecimiento
- Riego
- Manejo de Machos
- Raleo
- Nutrición

Desarrollo Fruto E3 E4

- Raleo cosmético
- Anillado
- Manejo de Follaje
- Inducción Floral
- Reservas

Cosecha
Caída de
Hojas

Francis Bacon, Meditationes Sacrae (1597)

Knowledge



is power



3er Bloque: Bases productivas para la sustentabilidad del negocio del kiwi

Manejo productivo del kiwi orientado a obtener un producto rico y homogéneo

Carlo Sabaini S.

“Manejo productivo del kiwi orientado a obtener un producto rico y homogéneo”

Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

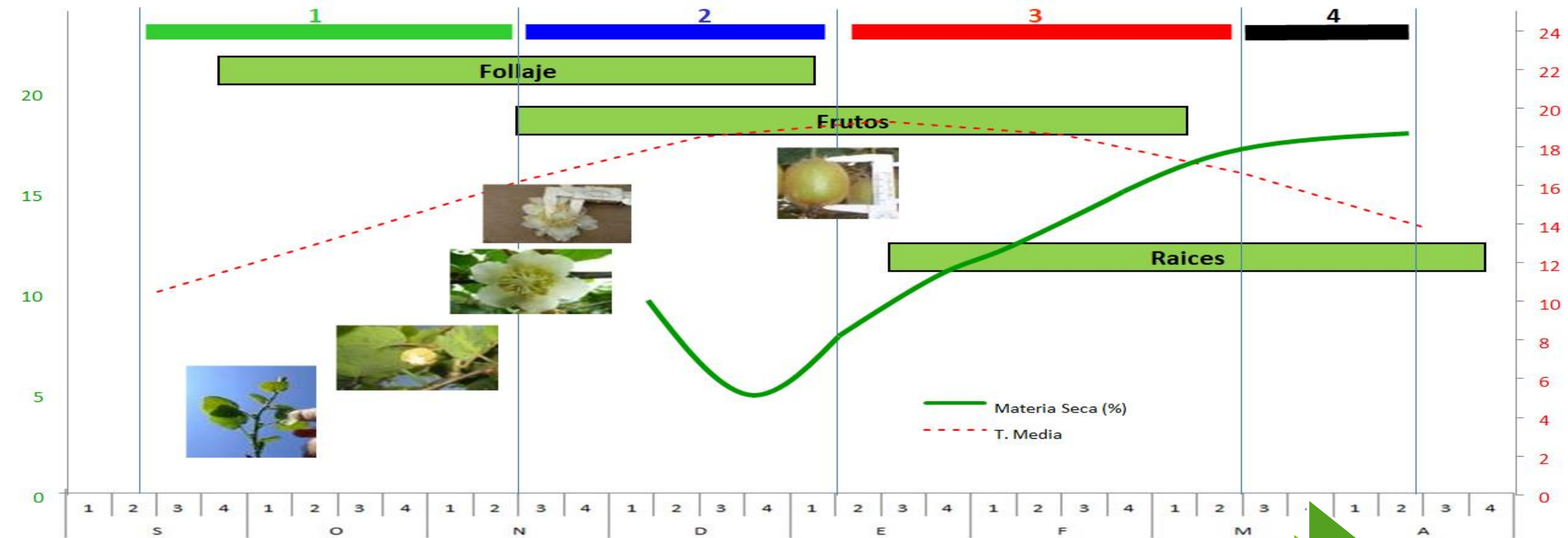


Comité del Kiwi
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWÍ CHILENO



IX
INTERNATIONAL
SYMPOSIUM
ON KIWIFRUIT



Receso

- Poda (1°)
- Amarra (a)
- Enmiendas Orgánicas

Brotación E1

- Raleo Brotes (2°)
- Raleo Botones (3°)
- Regulador de crecimiento
- Apriete (b)
- Desarrollo floral

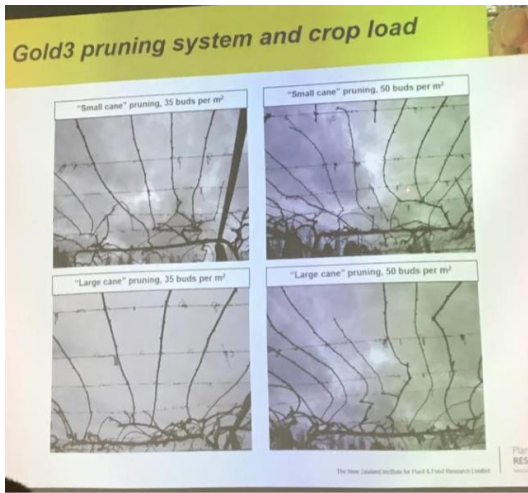
Floración E2

- Polinización
- Anillado
- Manejo de Follaje (c)
- Regulador de crecimiento
- Riego
- Manejo de Machos
- Raleo (4°)

Desarrollo Fruto E3 E4

- Raleo (5°)
- Anillado
- Manejo de Follaje (d)
- Inducción Floral
- Reservas

Poda, Manejo en Verde y Anillado



35 yemas/m²

50 yemas/m²

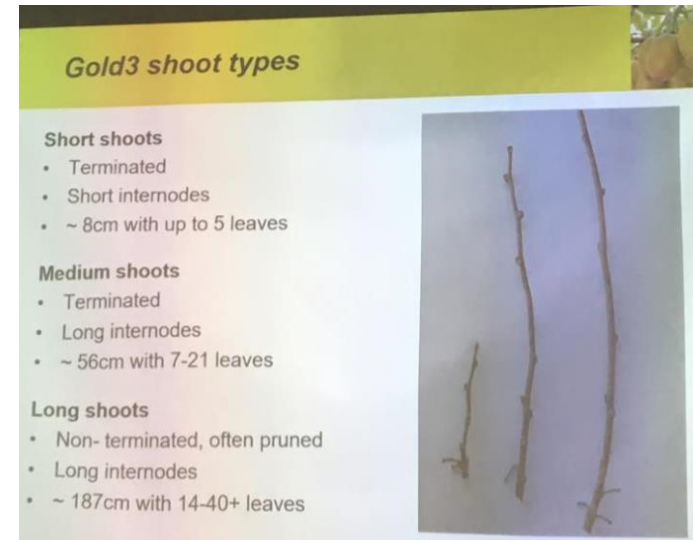
- Evaluación 1: Zespri, evaluó el tipo de poda a usar en G3.
- Se evaluó la cantidad de yemas/m²

Results: crop load and fruit quality

Treatment	Winter buds (per m ²)	Fruit (per m ²)	Fruit weight (g)	Dry Matter (%)
Standard crop load	37 b	70 b	133 a	18.5 a
High crop load	48 a	84 a	119 b	17.9 b

We expected a strong effect of crop load on fruit size and dry matter ... our interest was in how vines under different pruning systems respond to these high crop loads and the environment

- A mayor cantidad de yemas/m² afecta negativamente el peso del fruto y la materia seca.



- Evaluación 2: Zespri, evaluó el tipo de cargador mas efectivo.
- Se evaluó el largo de cargador sobre la productividad.

Fruit quality on different shoot types

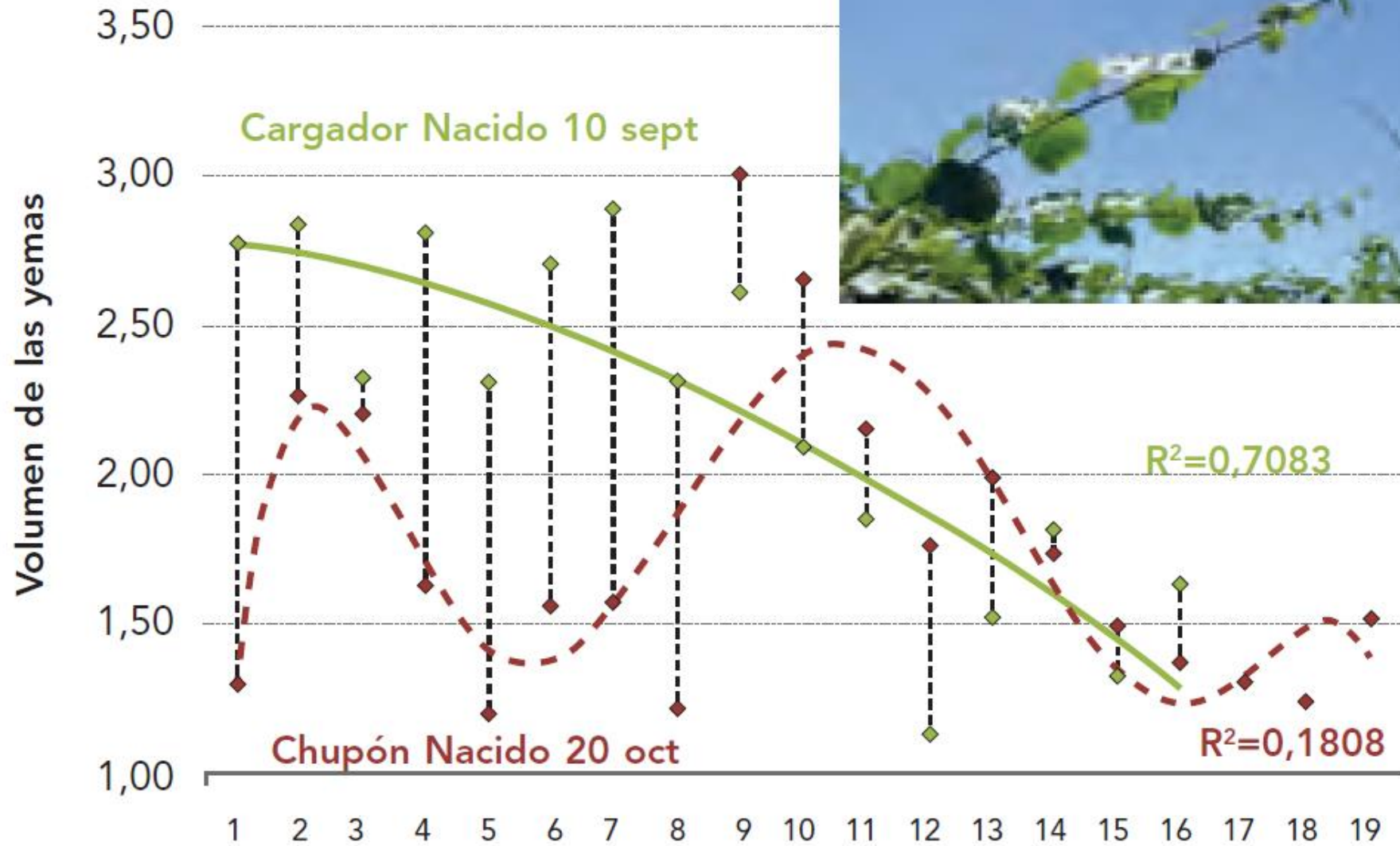
Shoot type	Fresh weight (g)	Dry matter (%)
Short	115 c	17.8 b
Medium	125 b	18.1 a
Long	128 a	18.3 a

Within a vine, fruit from long shoots with high leaf:fruit ratio were larger and had higher dry matter than fruit from short shoots

(Fruit quality at harvest with data combined from all cane type and crop load treatments)

- Entre cargadores medios y largos, la ruta es de mejor calibre y materia seca. Existe diferencia estadística.

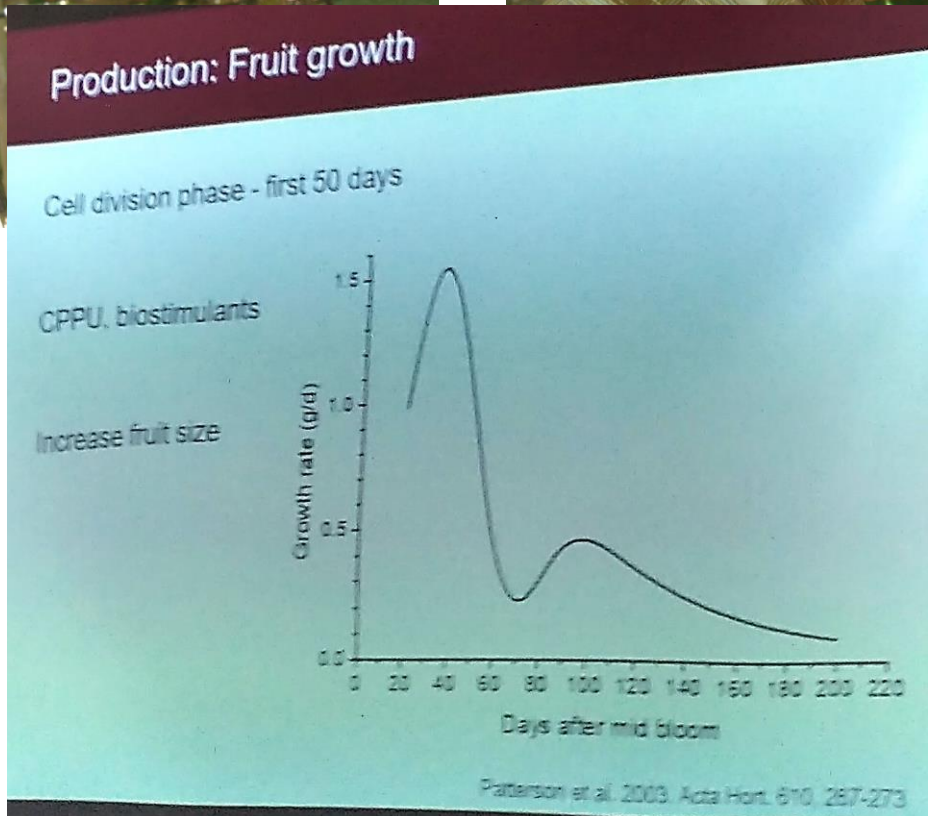
Tamaño de la yema a lo largo del cargador



BASE

Posición de la yema en el cargador

PUNTA Revista Frutícola, 2013



3. Modifying reserve storage in summer and autumn

Factorial experiment over three seasons



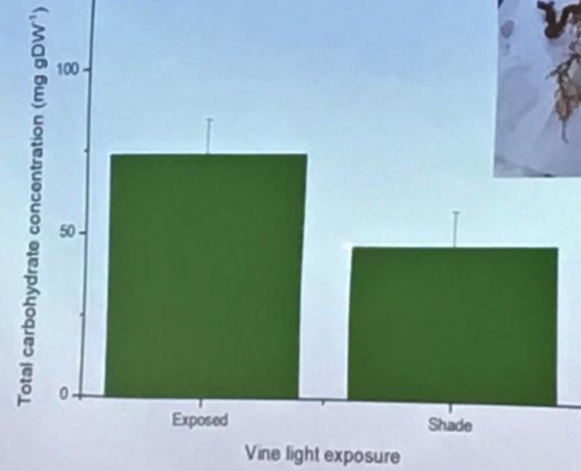
1. Cane intact
2. Cane girdled



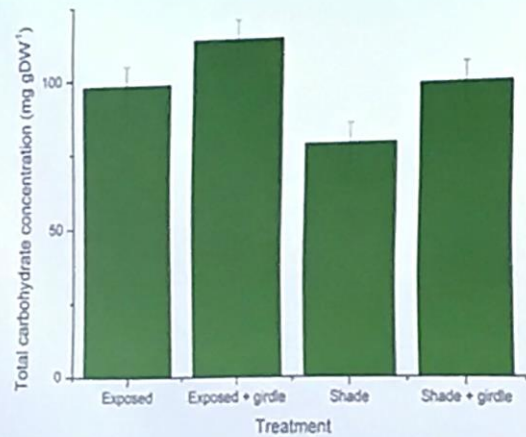
1. Vine exposed
2. Vine shaded

X

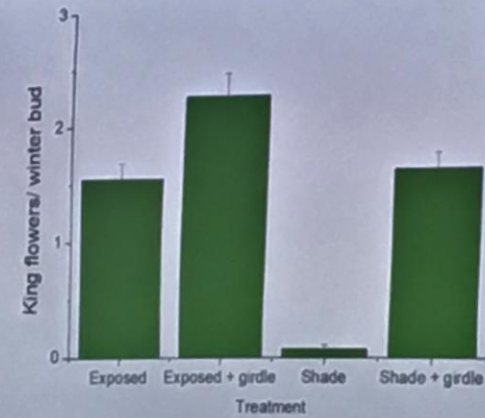
Root total carbohydrate concentrations in winter



Cane total carbohydrate concentrations in winter




Flower numbers in spring



- » Exposed + girdle increased flower numbers
- » Shade reduced flower numbers

4. Conclusions



- » Low carbohydrate supply in shaded vines in autumn reduced carbohydrate stored in the roots and wood of vines
- » Low carbohydrate reserves in shaded vines reduced flower numbers and shoot growth in the following spring
- » Shoot growth and flower development in spring are highly dependent on vine reserves stored in autumn
- » Canopy management, thinning and girdling can be used to increase storage of reserves

The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited

Plant & Food
RESEARCH

- Parrones a la sombra reducen la acumulación de carbohidratos.
- Bajas cantidades de carbohidratos en reservas reducen la cantidad de flores y el crecimiento de brotes.
- El manejo de canopia, el raleo y los anillados, pueden aumentar incrementar la acumulación de reservas.

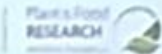
Previous research



An earlier study has shown that:

- » Vines on lower vigour rootstocks produced fruit with poor colour
- » Vigorous shoots from large canes also produced fruit with poor colour
- » **Hypothesis:** Carbohydrate supply affects red colour development in kiwifruit

The Plant Research Institute for Plant & Food Research Limited



Estudio previo muestra:

- Parrones con bajo vigor de raíz producen pobres colores en los frutos.
- Cargadores vigorosos producen fruta con poco color.

4. Conclusions

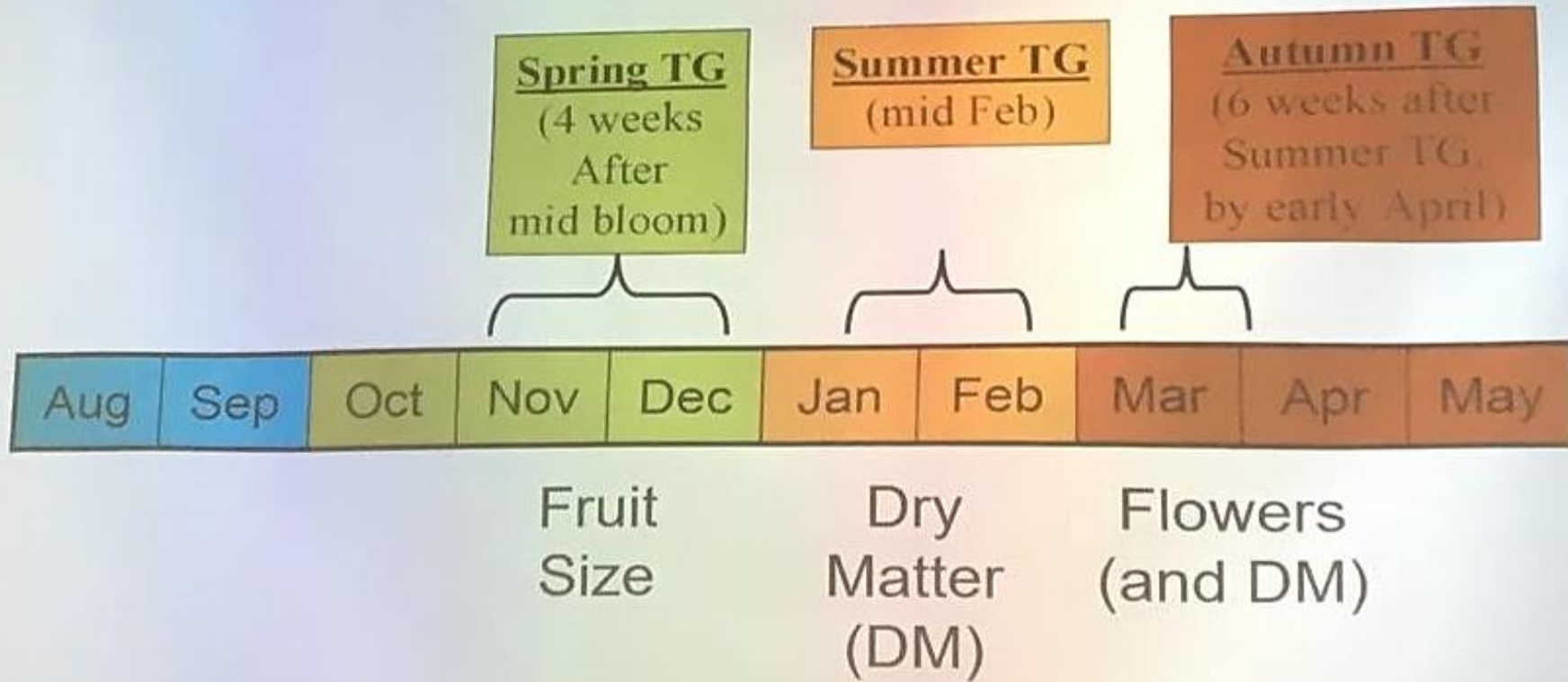
- Good carbohydrate supply during cell division is important for consistent red flesh colour
- Low carbohydrate supply limits fruit weight, dry matter, maturity as well as red colour
- High crop load or poor canopy management can limit carbohydrate supply
- Canopy and crop load should be managed before 12 WAMB to optimise fruit red flesh colour.



- Adecuados aportes de carbohidratos durante la división celular son importantes para la consistencia del color.
- Altas cargas de frutas o pobres cantidades de hoja limitan los aportes de carbohidratos.
- Bajas cantidades de carbohidratos limitan el peso de la fruta y la materia seca.

Anillado

Timing



Influencia de esta práctica cultural

- ▶ La respuesta de las plantas depende de factores tales como el:
 - ▶ Tipo de incisión (completa, parcial o en espiral)
 - ▶ Severidad de la incisión (ancho de la franja de corteza removida)
 - ▶ Fecha en que se realiza.
 - ▶ Estado del huerto (vigor, sanidad)
- ▶ Las experiencias indican que existe un aumento del tamaño de los frutos para incisiones en ramas realizadas tres semanas después de la floración, y un aumento en la materia seca después del anillado del tronco 9 semanas posfloración.
- ▶ Luego de 5 años de realizar esta práctica, no existe evidencia de reducción de rendimiento en las plantas a las que se realizó anillado del tronco. **Bernard Hennion**, Institución Francesa de Investigación Ctifl y el artículo completo lo publica InfosCtifl, Abril 2011 y a él pertenecen las imágenes.

Is girdling sustainable?

Hort16A, Te Puke: 5th consecutive year of girdling

Attribute	Control	Summer trunk girdle	Double trunk girdle
Floral budbreak (%)	61	60	72 *
King flowers/bud	1.04	1.02	1.76*
Crop load (fruit/m ²)	53	57	73 *
Fruit weight (g)	93	91	89
Dry matter (%)	16.4	17.0 *	17.4 *
Yield (trays/m ²)	0.86	0.92	1.05 *

* Significantly different to control at P=0.05 (LSD)

Polinización

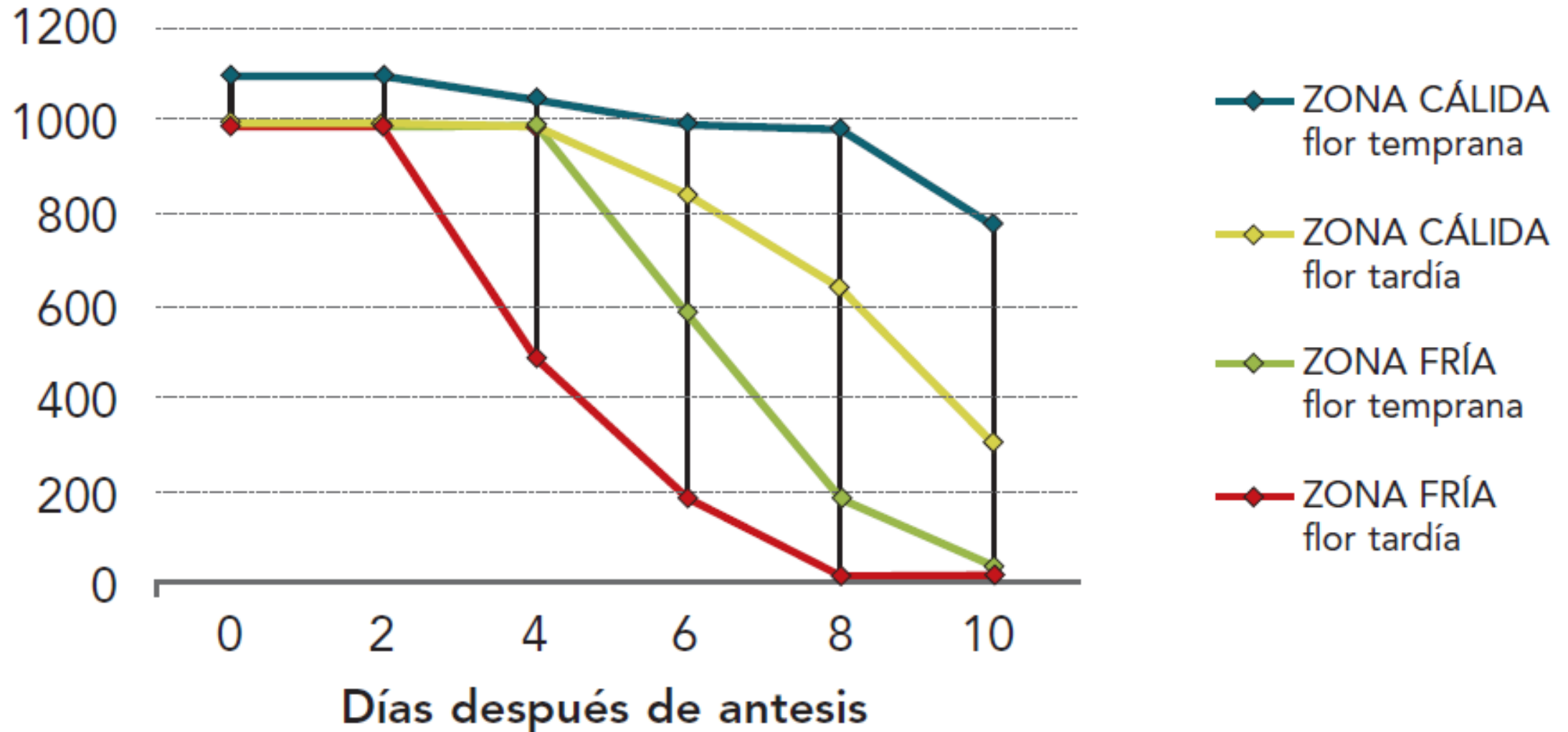
Polinización asistida

Métodos de aplicación viables

Estudio, viabilidad del polen calidad de los machos, metodologías y tecnologías

Efecto del día de polinización sobre en N° de semillas en Kiwi en 2 ZONAS

N° de semillas / fruto



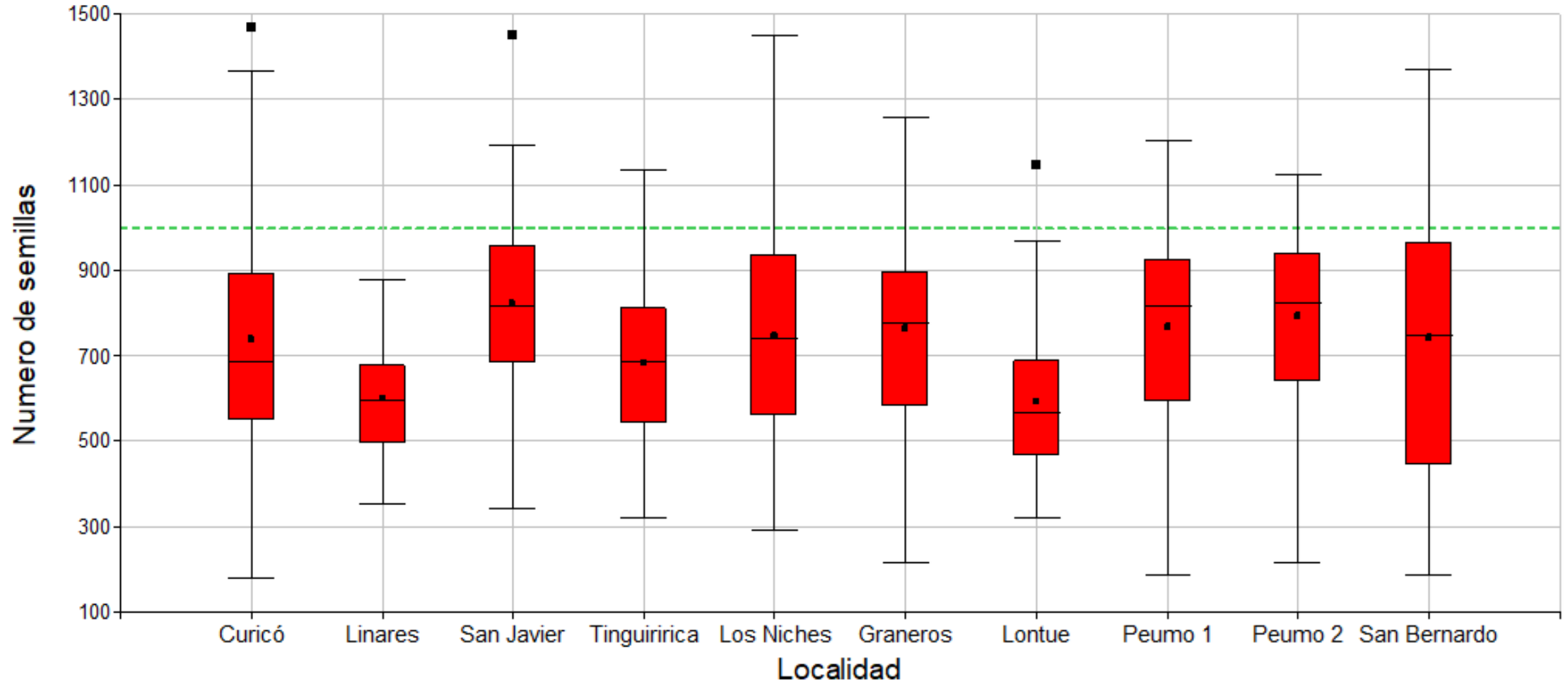
Cuadro 15.3. Rangos de calificación de colmenas para polinización de kiwi.

PARÁMETROS	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	RECHAZADO
Nº ENTRADAS TOTALES / MIN Promedio	> 100	99 - 61	60 - 45	< 45
Nº ENTRADAS CON POLEN DE KIWI Promedio	> 40	39 - 25	24 a 12	< 12

Cuadro 15.5. Parámetros de medición de números de abejas por m².


PARAMETROS	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	RECHAZADO
Nº ABEJAS/M2 Promedio	> 0,8	0,79 - 0,5	0,49 - 0,3	< 0,3

Distribución de Número de Semillas por Fruto por Localidad, Temp. 2015-16



Importance of Kiwifruit Pollination

- o Fruit size directly linked to seed number (Ferguson, 1991)
- o Bigger fruit commands higher price
- o Poor pollination results in poor fruit set and/or small unmarketable fruit



'AU Golden Sunshine' Size Range

- Cual es importancia de la polinización?
- El calibre de la fruta depende del número de semillas.
- Fruta grande mejores precios.
- Polinización pobre da resultado fruta que no tiene mercado y de mala vida de post cosecha.


Var. amarilla:

- 5 a 6 días de polinización efectiva.
- 3 a 4 primeros días son los más importantes (Mejor fruta)

Var. verde:

- >7 días de polinización efectiva.
- 4 primeros días son los más importantes (Mejor fruta)

Conclusions/Discussion




'AU Golden Sunshine'

Actinidia chinensis 'AU Golden Sunshine'

- o EPP (based on fruit set) appears to be 5 to 6 DAA
- o Fruit set and seed number remained consistent for the first 3-4 DAA each year.

Conclusions/Discussion




Actinidia deliciosa 'AU Fitzgerald'

- o EPP variable for 2 years
 - o 5 days (based on fruit set) for year 1
 - o ≥ 7 days for year 2
- o Differences in EPP likely due to alternate bearing (excessive crop load in yr 2)
 - o Longer EPP found with alternate bearing crops during heavy cropping year (Buszard and Schwabe, 1995; Williams, 1970)

Var. Amarilla:

Los primeros 3 días clave en la cantidad de semillas. Luego cae abruptamente.

Results: 'AU Golden Sunshine' Year 2 (2014)



'AU Golden Sunshine'

Table 3.3. Effects of hand pollinating *Actinidia chinensis* 'AU Golden Sunshine' flowers 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7 days after anthesis on fruit weight, fruit size, fruit set and seed number. Fruit were harvested September 11, 2014.

Day	Weight (g)	Fruit Set (%)	Seed Number
1	106.7	87.1	635
2	103.0	85.1	592
3	103.4	78.1	602
4	88.2	84.4	375
5	94.5	78.1	522
6	82.5	50.0	356
7	0	0	0
Trend	L***	Q***	L***
Difference among days 1-3	NS		NS
Difference between days 1-3 and 4-6	0.0002		<.0001
Difference among days 1-5		NS	
Difference between days 1-5 and 6-7		<.0001	

Var. verde:

Los primeros 4 días clave en la cantidad de semillas. Luego cae abruptamente.

Results: 'AU Fitzgerald' Year 1 (2013)


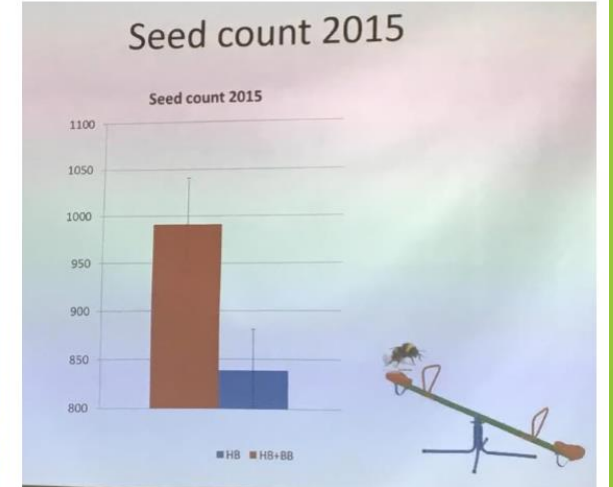
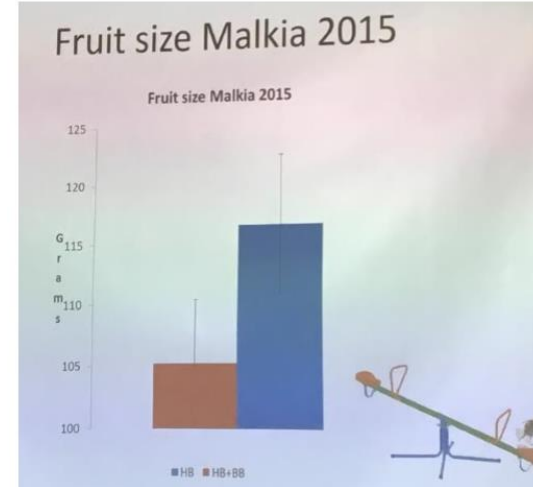
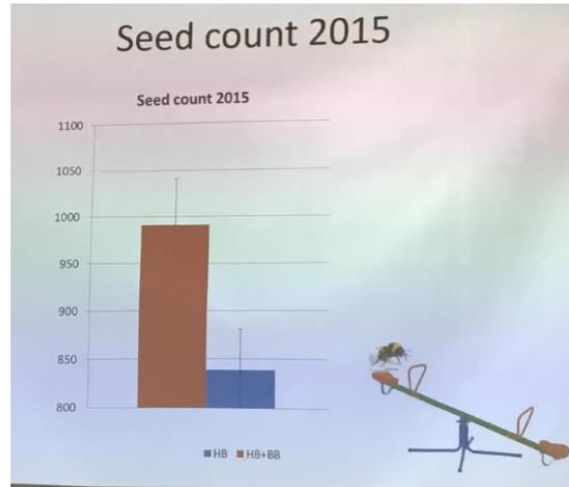
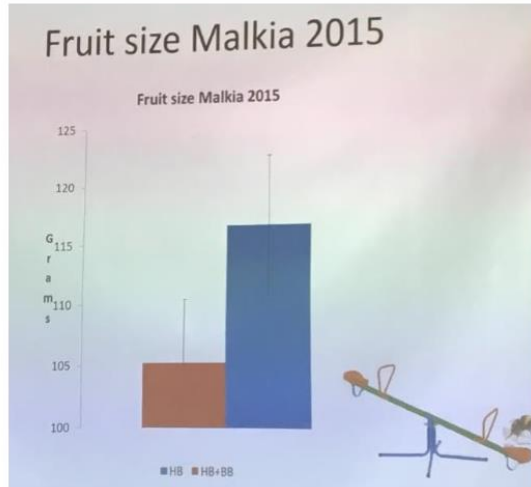


Table 3.4. Effects of hand pollinating *Actinidia deliciosa* 'AU Fitzgerald' flowers 1, 2, 3, 4, 5, or 6 days after anthesis on fruit weight, fruit size, fruit set and seed number. Fruit were harvested August 30, 2013. (Thompson, 2014)

Day	Weight (g)	Fruit Set (%)	Seed Number
1	64.5	93	956
2	68.5	100	949
3	63.2	100	891
4	60.0	100	853
5	27.4	82	141
6	48.1	40	422
Trend	Q***	Q*	Q***
Differences among days 1-4	NS	NS	NS
Differences between days 1-4 and 5-6	<.0001	NS	<.0001
Differences between days 1-5 and 6		<.0001	

Polinización Asistida

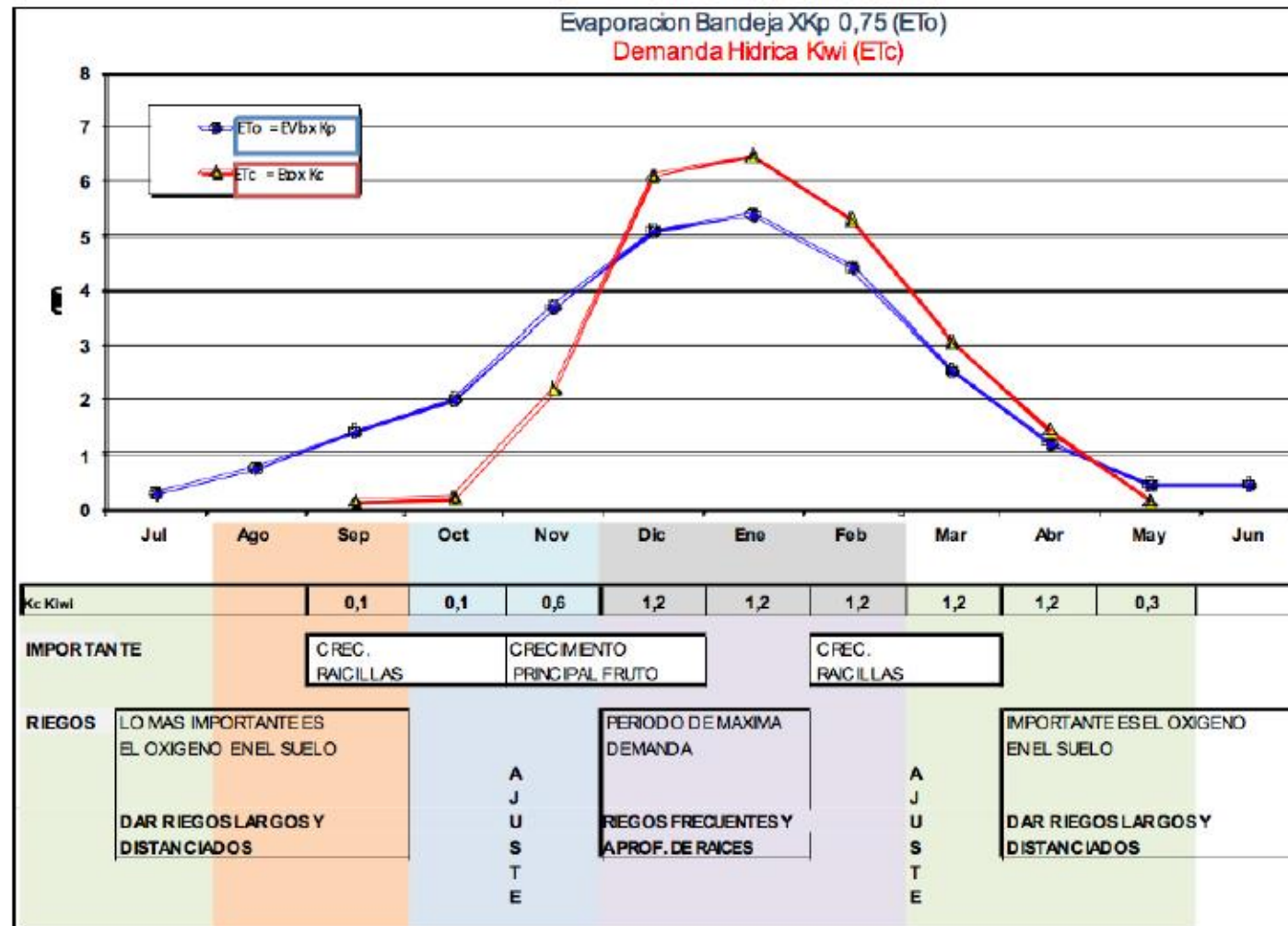


- En 2015, se repito la evaluación en otro sector del predio, el uso de Abejas y Abejas+Bombus, solo dio mejor número de semillas.

- En 2015, se repito la evaluación en otro sector del predio, el uso de Abejas y Abejas+Bombus, solo dio mejor número de semillas.



Riego y Suelo

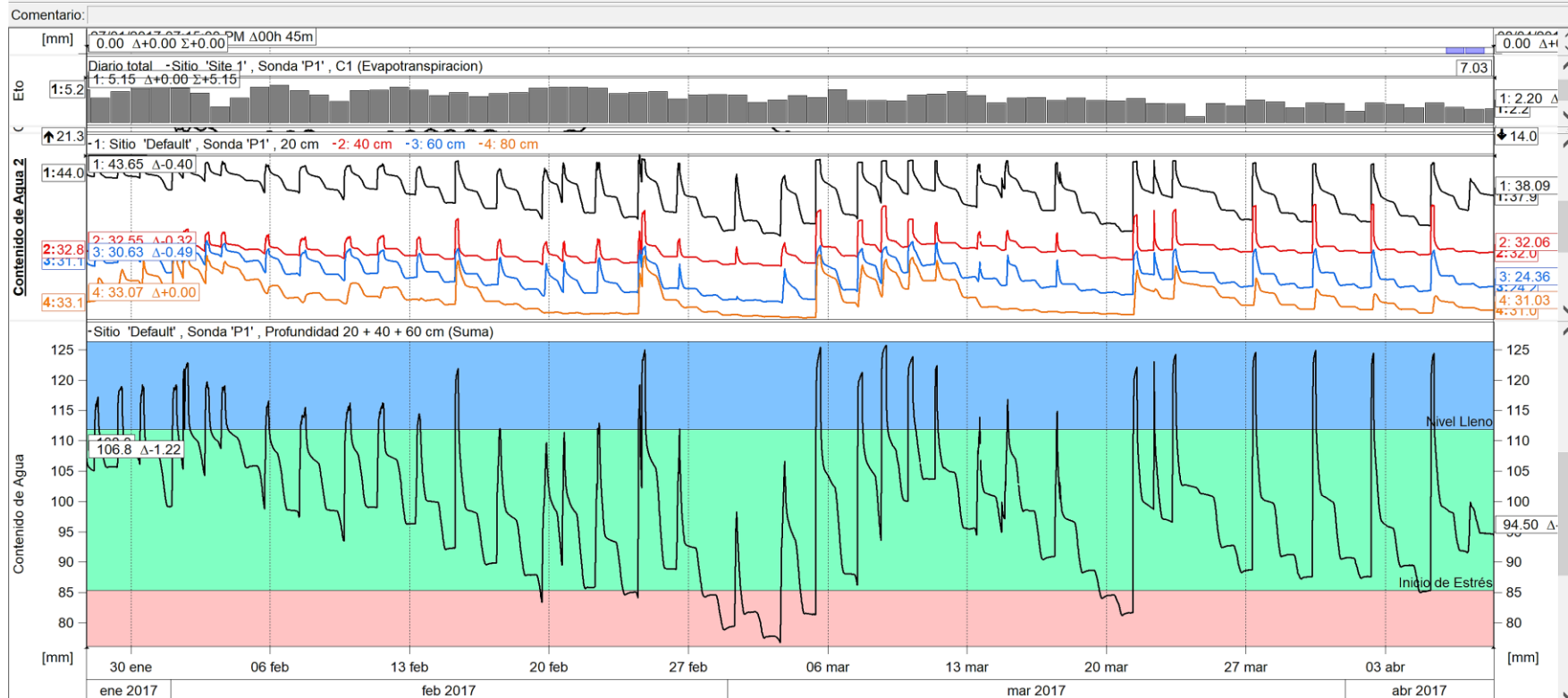


Promedio de 10 años mediciones de bandeja para Curicó- Copefrut S.A. Fuente: Valenzuela, 2010.

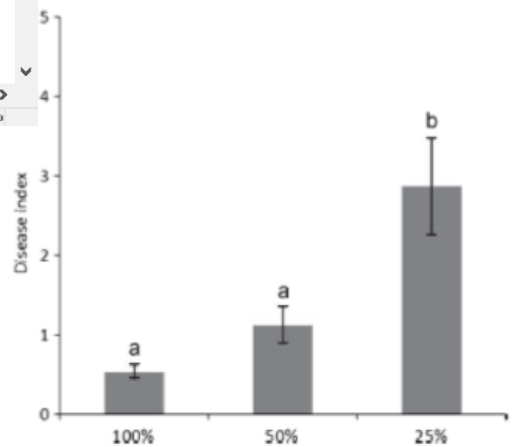
Figura 13.10. Evolución mensual de la Evapotranspiración potencial (ETo), (obtenida de la Demanda evaporativa de Bandeja (EVb) multiplicado por el coeficiente de bandeja (Kp) 0,75), en azul. Valores mensuales de Coeficientes de cultivo (Kc) los que al multiplicarse por la ETo, se grafica en rojo la Evapotranspiración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

FIC "Transferencia de técnicas de riego deficitario controlado en kiwis"

- ▶ Riego Deficitario Amarillos
 - ▶ Momento final de Temporada.
 - ▶ Aumenta Solidos Solubles
 - ▶ Aumenta Materia Seca

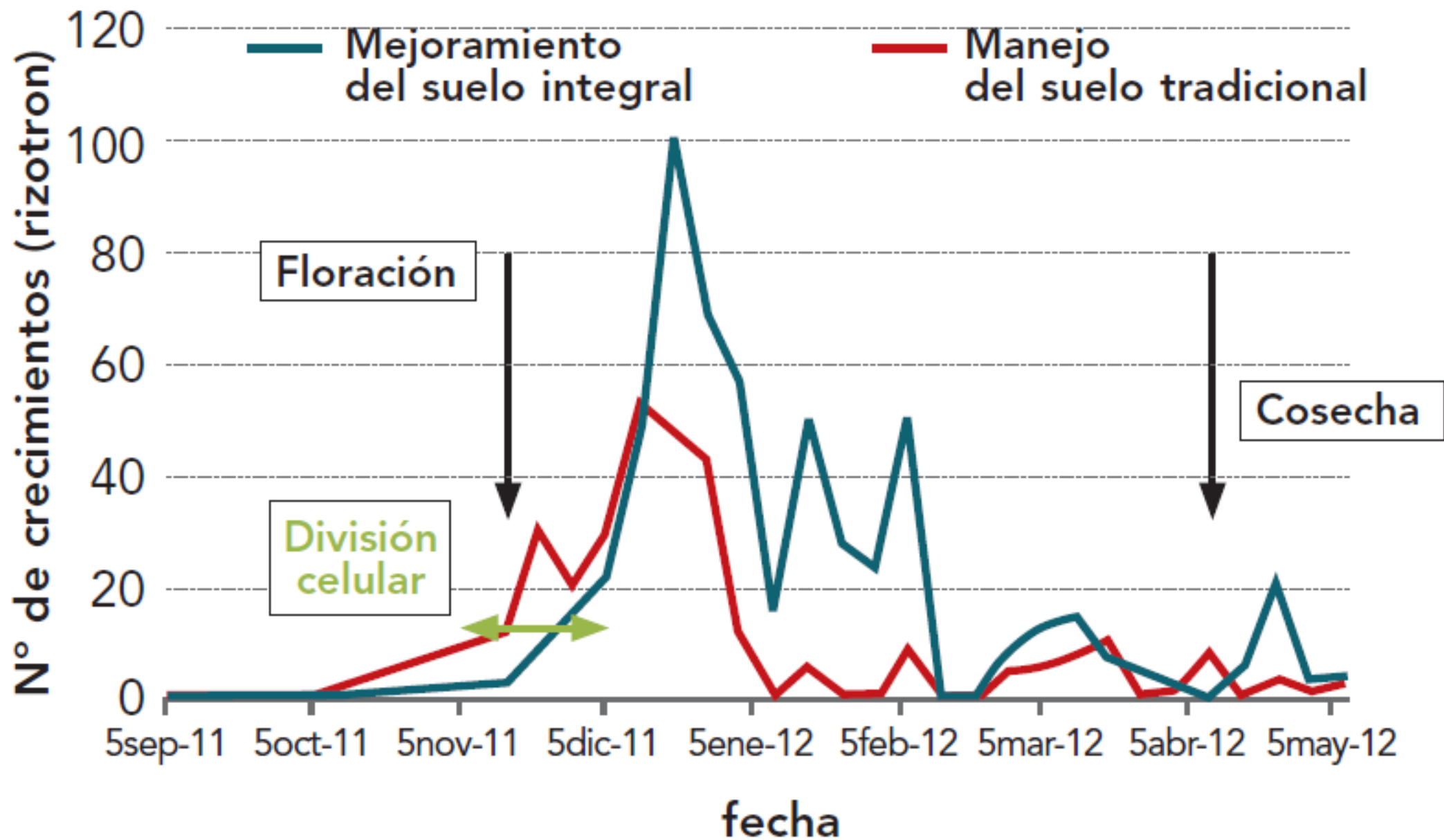


/ Optimization of cultural practices to reduce the development

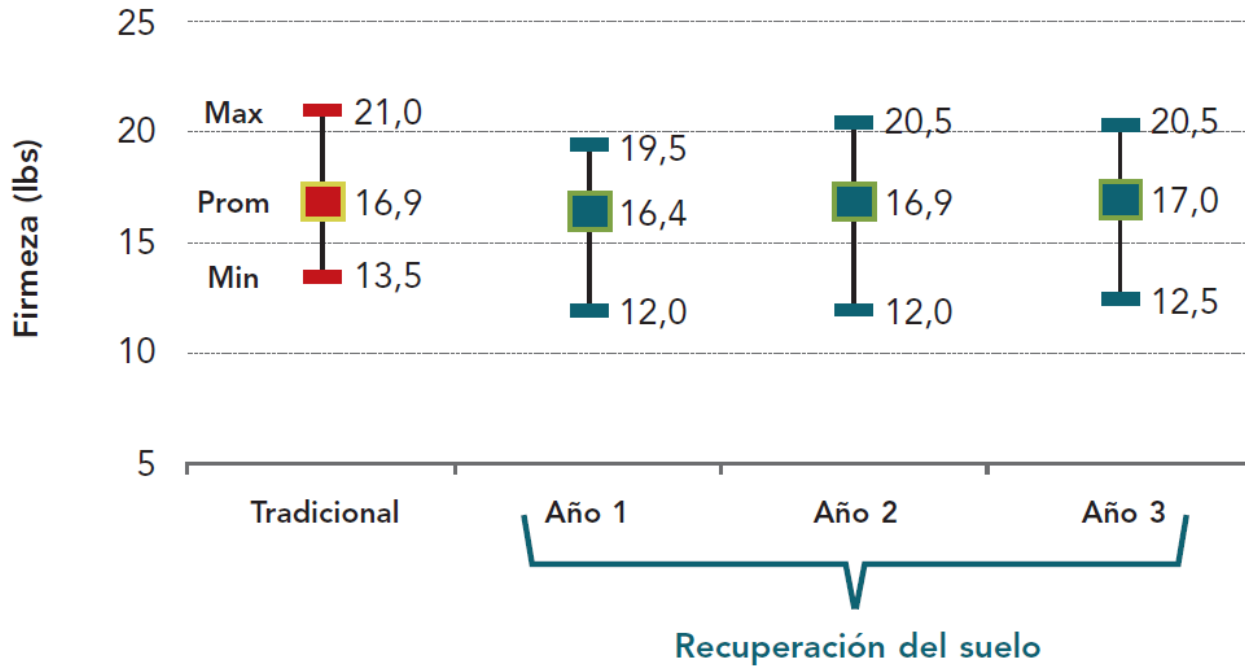


The maintenance of field capacity in soil strongly reduce Psa multiplication

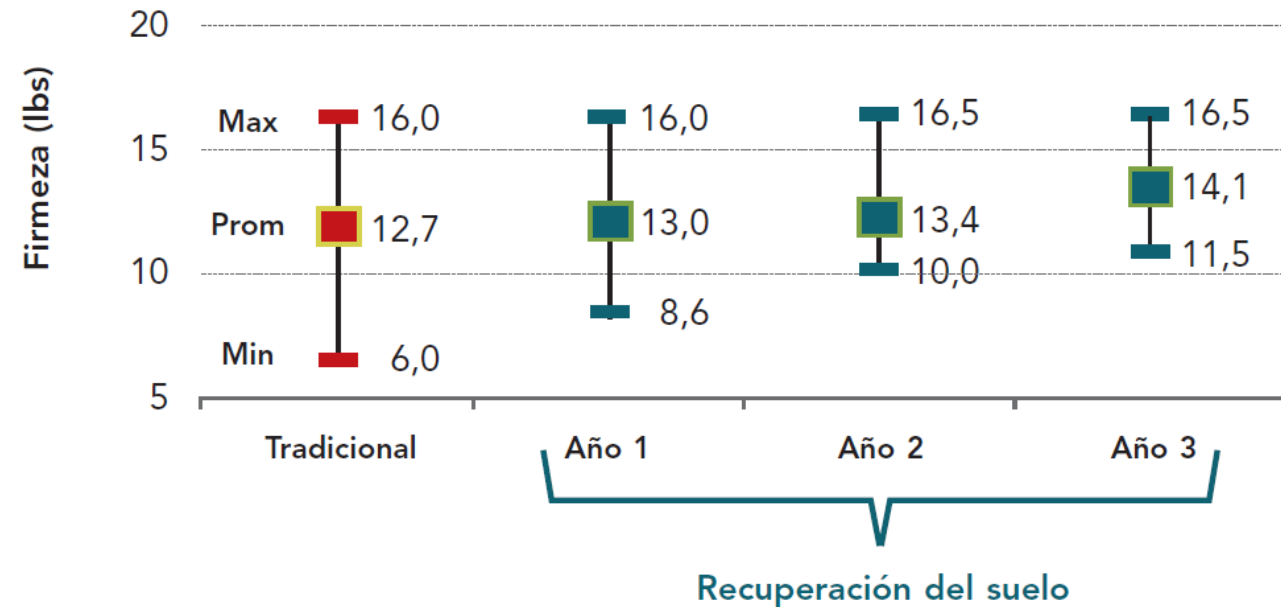
Crecimiento de Raíces en Kiwi



Rango de firmeza de frutos de Kiwi a la cosecha



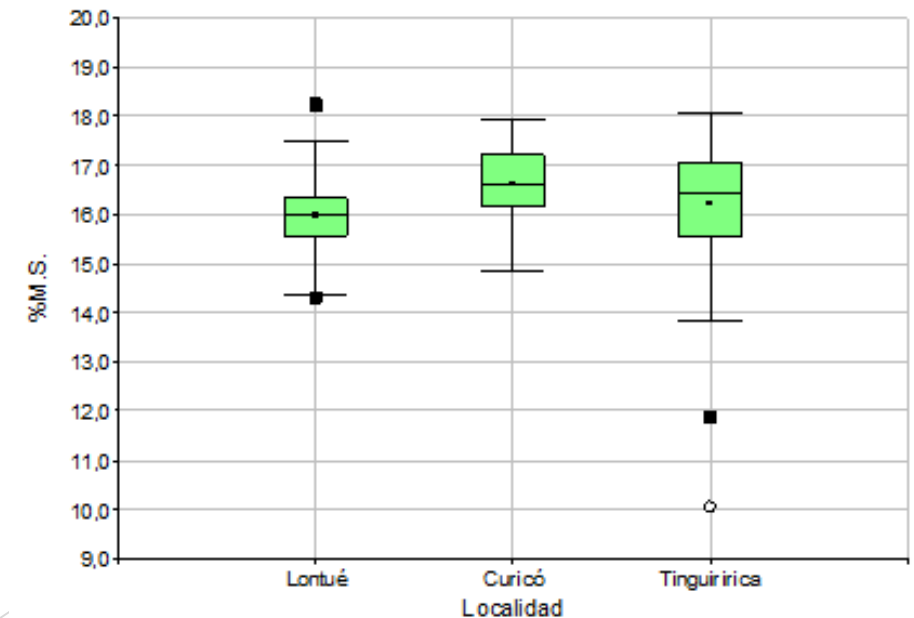
Rango de firmeza de frutos de Kiwi a salida de atmósfera controlada (AC)



Localidad	Producto Comercial	Fecha Aplicación	Hora Aplicación	Tipo Aplicación	Dosis	Dosis ppm/hL	Mojamiento	Repetición	Forclorfenuron (ppm)	Promedio Florclorfenuron (ppm)
Lontué	Sitofex 0,1 % p/v	06-12-2016	9:00	Turbo, 1 Pasada	200cc/hL	2 ppm	1000L/ha	M1	0,01	< 0,01
								M2	nd	
								M3	nd	
Curicó	Agromil 0,2% p/p	06-12-2016	20:00	Turbo, 1 Pasada	200cc/hL	4 ppm	1000 L/ha	M1	0,02	0,02
								M2	0,03	
								M3	0,02	
Tinguiririca	CPPU 0,1% p/v +Break	06-12-2016	9:00	Barra, 1 pasada	300cc/hL	3 ppm	1500 L/ha	M1	0,05	0,03
								M2	0,03	
								M3	0,01	

Regulador de Crecimiento
¿Un factor mas de desuniformidad?

Distribución de Materia Seca (%) 05-Abril-17



Clima

Temperatura

Régimen Pluviométrico

Humedad Relativa

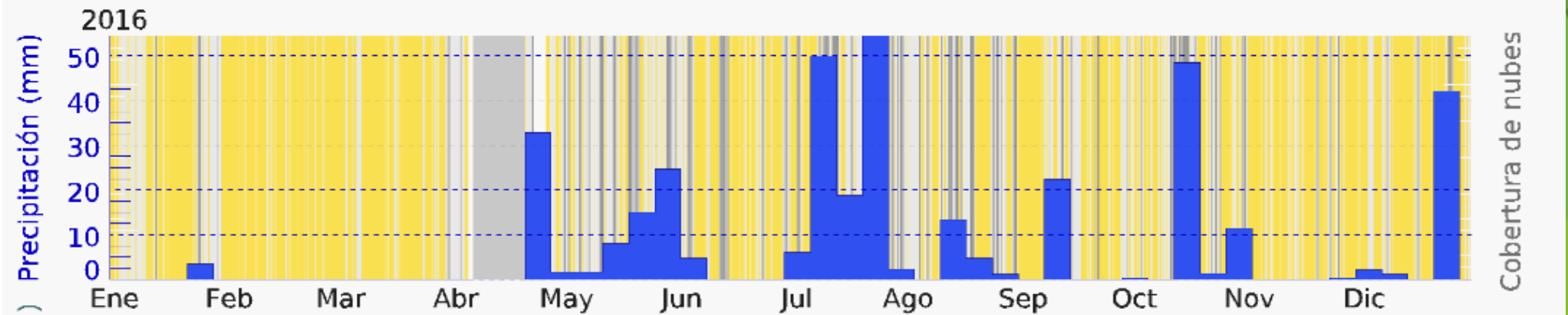
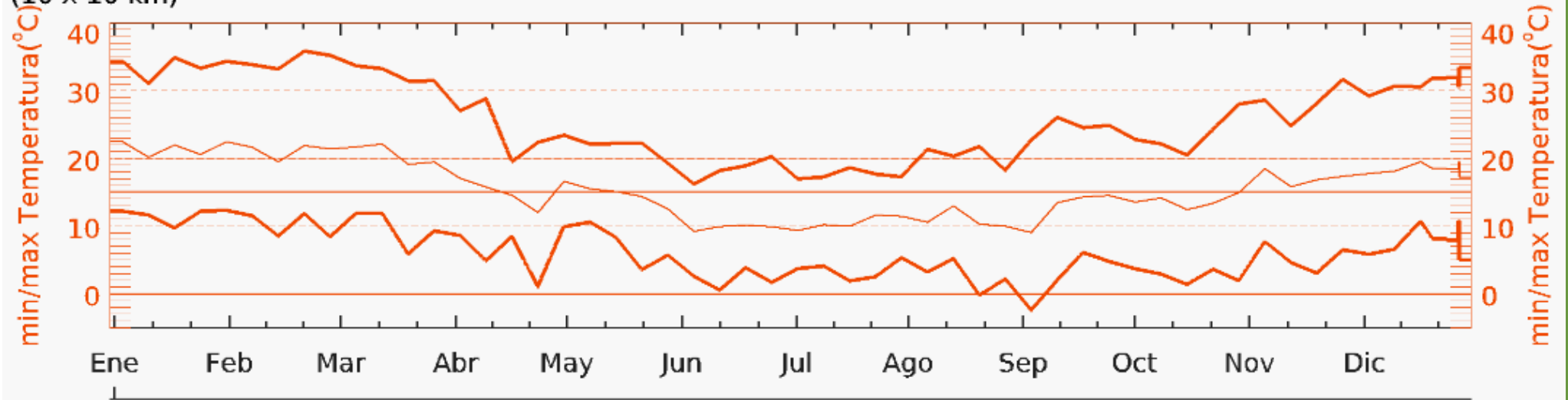
Radiación

Curicó

34.98°S / 71.24°W 293m snm
(10 x 10 km)

2016-01-01 - 2016-12-31
366 días

meteoblue

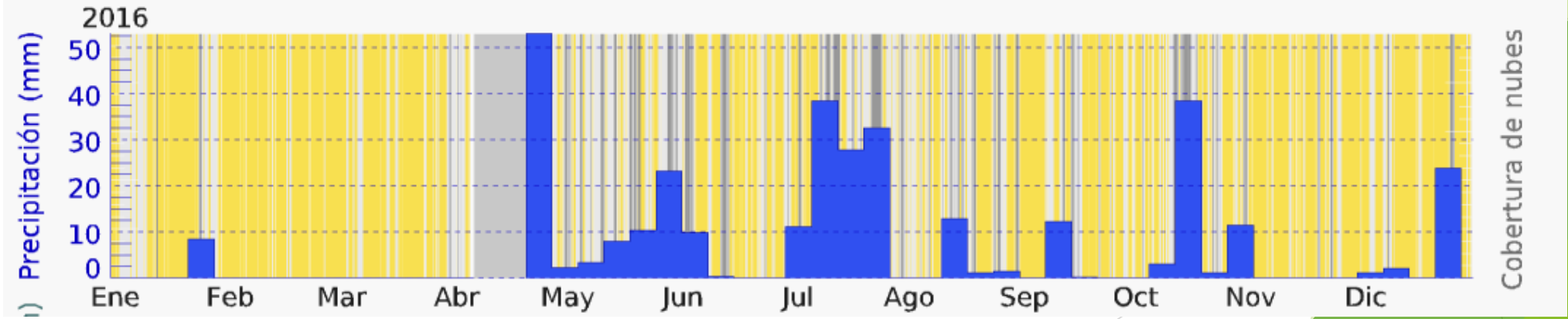
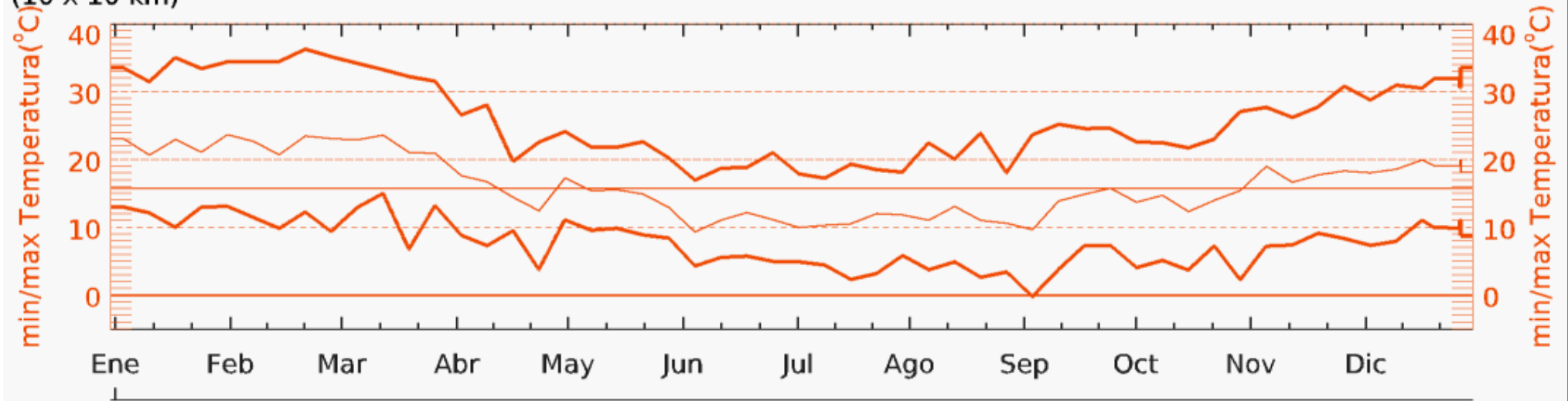


San Fernando

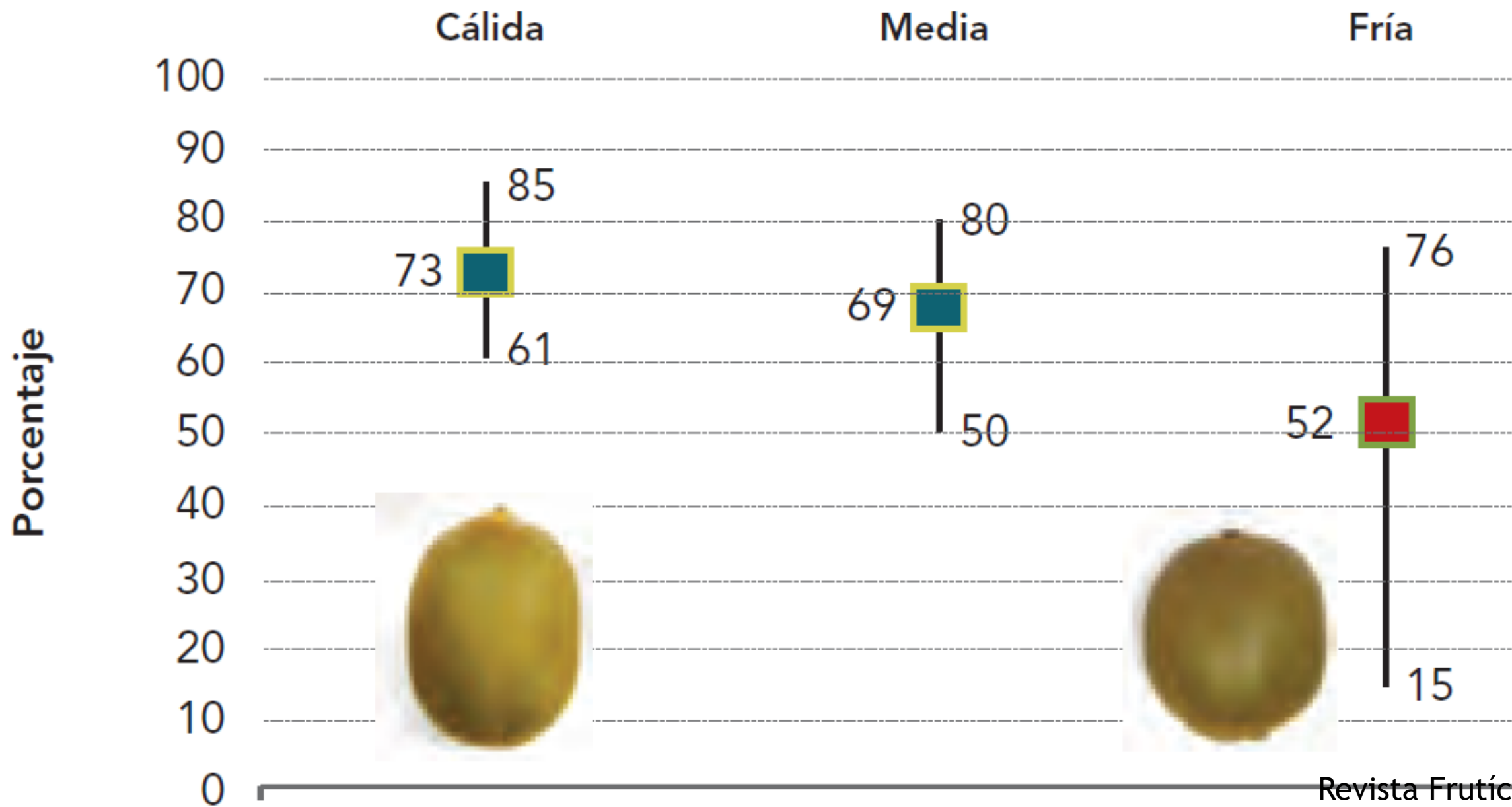
34.58°S / 70.99°W 391m snm
(10 x 10 km)

2016-01-01 - 2016-12-31
366 días

meteobl



Zonas Agroclimáticas



Tunnel House system



Sistemas de Túnel
Manejo de Temperatura mas dificultoso, calienta y enfría rápidamente.
Alta probabilidad de infección por Psa en los bordes

The management of temperature is rather difficult (heat up and cool down quickly)
Possibility of PSA infection by the the edges



Sistemas de Techos Móviles
Pueden ser operados manualmente, cerrando los bordes



4 m de Altura mínimo

Cobertores

Temperatura
Humedad
Radiación
Ventilación

Microclima
Desarrollo Vegetativo
Enfermedades
Manejos Culturales

Producto Final
Productividad
Capacidad de Guarda

Tecnología

▶ Clima y Fenología

- ▶ Días Grado, Horas HEP, etc.
- ▶ Asociadas a estados de desarrollo fenológico.

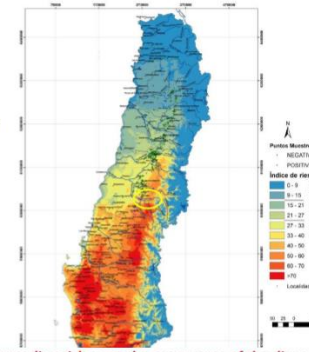
▶ Modelos predictivos

- ▶ Enfermedades
- ▶ Productivos
 - ▶ Calibre (Tasa de crecimiento relativo)
 - ▶ Materia Seca

▶ Tecnologías agricultura de precisión

- ▶ Sensores de riego, sondas nutricionales, medidores de la fotosíntesis, etc.

Risk potential for
Psa outbreaks in
Chile
by F. Santibanez,
Chile University
AGRIMED



Chile: potential spreading risk upon the occurrence of the disease

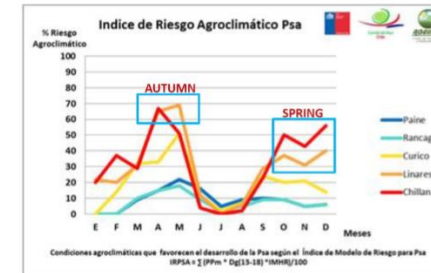


Figura 2: Evolución mensual del riesgo agroclimático a Psa.

PSA-V RISK MODEL

Use the Psa-V Risk Model to view the current and forecast daily environmental risk assessment of Psa-V infection conditions. Identify suitable upcoming weather conditions when planning your orchard activities. For example, plan high-risk activities like pruning and girdling during low-risk weather; and ensure a protective spray cover is applied prior to high-risk weather.

The model graph displays the visual daily output of the risk model. Each day will have one of four bars, in order of escalation:

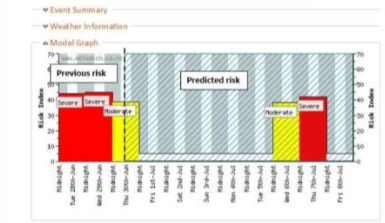
Psa-V Risk Model Index: No Risk Light Moderate Severe

Weather Data Type: Forecast Missing

Options

Start Date: 28/06/2015 Stop Date: 09/07/2015

Station:



Forecasts sourced from Meteorological Service of New Zealand Limited. © METSERVICE

Above: The Psa-V Risk Model shows forecast moderate and severe weather in the Waikato region and confirms two previous days of severe weather.

Rationale
Weather conditions play a role in the spread of Psa-V and in the expression of disease symptoms. Also frosts, hail events and strong winds can damage vines and cause wounds which increase Psa-V entry risk. The KVM Psa-V Risk Model can identify upcoming high-risk periods and low-risk periods to assist growers planning orchard activities. It assigns a daily risk index based on forecasted rain, temperature and humidity which combines to predict the relative risk of Psa-V multiplication.

Resources

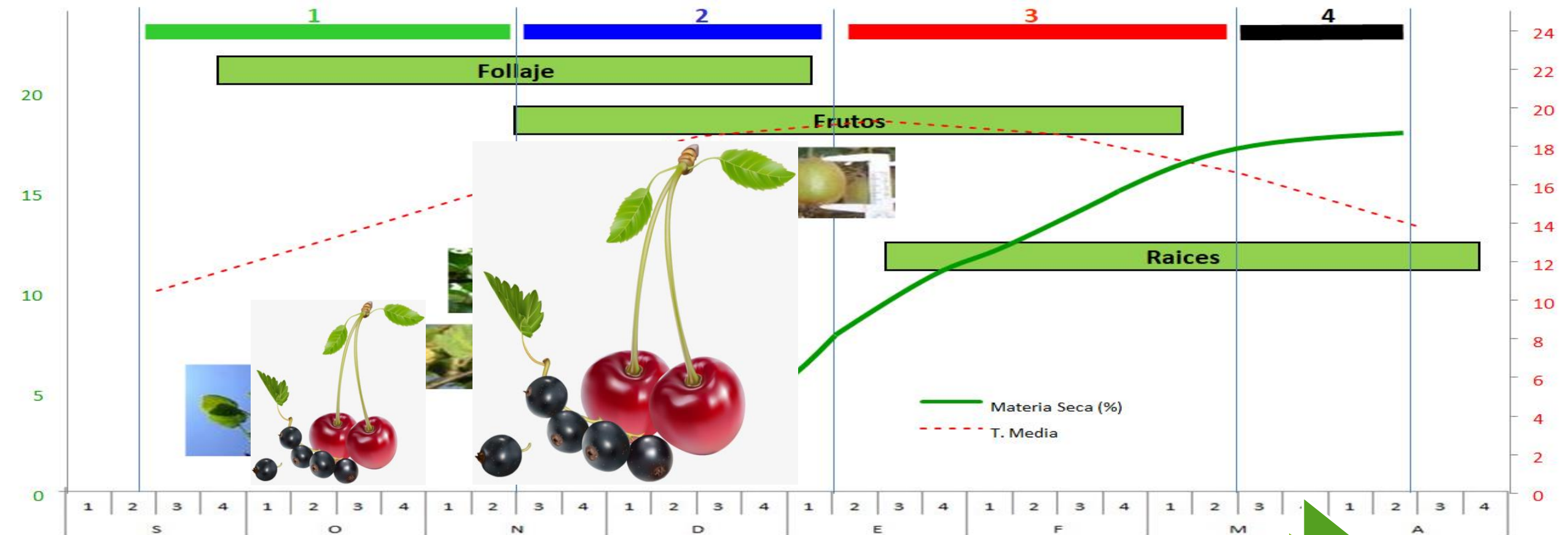
- [Psa-V Risk Model](#)

Conclusiones

- ▶ El Resultado Positivo, esta determinado por alcanzar una alta productividad, dada por el Calibre, Materia seca, Forma.
- ▶ Existen los manejos culturales, para alcanzar dichos resultados.
- ▶ Cada labor tiene un momento en el cual su incidencia en la producción es mayor.
- ▶ Algunas practicas pueden actuar en uno o mas puntos de la cadena productiva.
- ▶ El anillado debería ser validado con ensayos locales y a largo plazo.
- ▶ Polinización asistida validada con ensayos locales (manejos y calidad de los machos, y viabilidad del Polen)
- ▶ Manejo de coberturas, son un avance en el control del clima. Pero deben ser adecuadas a nuestras condiciones.
- ▶ Tenemos una gran data, que puede ser modelada.

Manejos Culturales





Receso

- Poda (1°)
- Amarra (a)
- Enmiendas Orgánicas

Brotación E1

- Raleo Brotes (2°)
- Raleo Botones (3°)
- Regulador de crecimiento
- Apriete (b)
- Desarrollo floral

Floración E2

- Polinización
- Anillado
- Manejo de Follaje (c)
- Regulador de crecimiento
- Riego
- Manejo de Machos
- Raleo (4°)

Desarrollo Fruto E3 E4

- Raleo (5°)
- Anillado
- Manejo de Follaje (d)
- Inducción Floral
- Reservas



KNOWLEDGE
IS
POWER

KNOWLEDGE
is **NOT**
POWER.
KNOWLEDGE is ONLY
Potential **POWER**.
ACTION
IS POWER

-Anthony Robbins



Gracias