

1.2 Grado de cumplimiento del programa de la Misión Tecnológica.

Podemos señalar que los objetivos y el programa de actividades de la misión fue cumplida en un 100%. Se visitaron y cumplieron cada una de las reuniones, visitas a huertos y centros tecnológicos, obteniendo información muy importante para cada uno de los representantes de las empresas participantes de la misión.

Debemos señalar también que por tener compromisos ineludibles el sr. Andrés Ureta representante de Agrícola Los Arroyos Ltda. Debió regresar al país el día viernes 29 agosto. Cabe señalar que el resto del grupo regreso al país según lo estipulado en el programa el día sábado 30 de agosto.

1.2.1 Descripción de las actividades, en cumplimiento con el programa de la gira.

A continuación se hace un resumen de las actividades realizadas cada uno de los días en terreno.

I) Lunes 25 de Agosto 2008

i) Yakima Agricultural Research Laboratory, YARL.

Las actividades diarias comenzaron con la bienvenida al grupo el laboratorio de investigación agrícola de Yakima. En ese lugar fueron recibidos por el Dr. Alan Knight, entomólogo de dicho centro de investigación.

Imagen N° 1 Bienvenida al grupo en el USDA-YARL

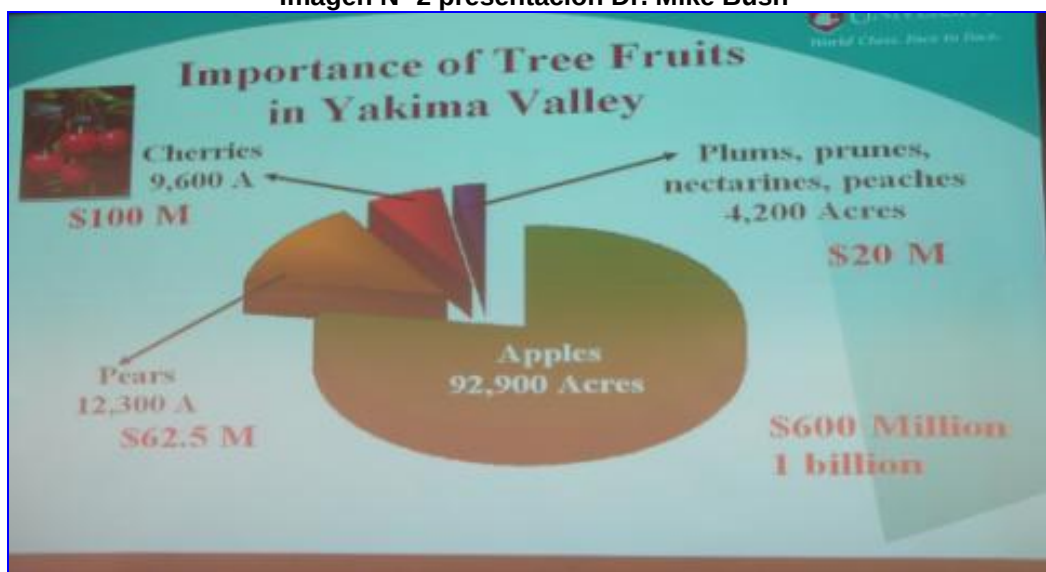


Esta actividad se desarrollo a partir de diversas presentaciones de investigadores del laboratorio.

A continuación se presenta el resumen de cada una de las presentaciones desarrolladas en el United States Department of Agriculture, Yakima Agricultural Research Laboratory. (USDA-YARL)

- Dr. Mike Bush: Resumen de la agricultura en el estado de Washington:
 - En el estado de Washington existen 36.000 huertos, lo cual representa el corresponden 3% de la producción de Estados Unidos.
 - El Condado de Yakima tiene 690.000 has agrícolas (50% del total de Yakima)
 - El tamaño de los huertos promedio de 122 has.
 - La distribución de la producción agrícola en Yakima es la siguiente ; 40.000 has de Manzanas, 5.000 Peras, 4.000 has Cerezas, 1700 has Carozos, 5.500 has Uva y el resto son cultivos de diferentes especies.

Imagen N° 2 presentación Dr. Mike Bush



El centro de extensión de la Washington State University se dedica a mejorar la vida económica de la comunidad mediante el estudio y aplicación de sus investigaciones.

Estos estudios e investigaciones se realizan con la siguiente estructura de costos; 65% de los fondos vienen de la Washington State University (WSU) y el United State Departamento of Agriculture (USDA) y el 22% del condado de Yakima (Estatal). El resto son donaciones o particulares.

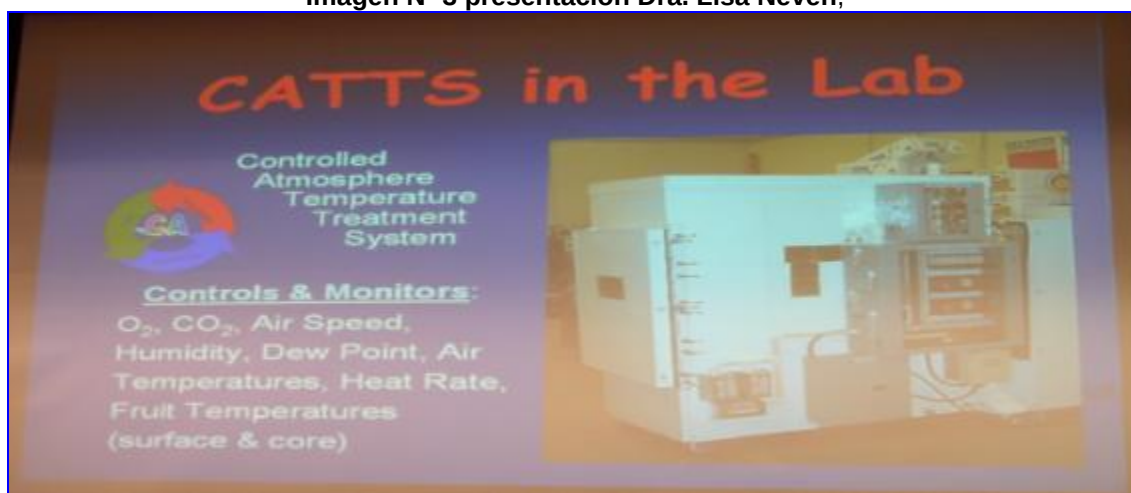
La institución opera de la siguiente forma:

- Definir las necesidades de los productores.
- Reunir los fondos para trabajar y reunir la información mediante investigación.
- Traspasar los conocimientos a los productores o clientes.
- Evaluar impacto del proceso.

Ejemplo: Disminución de órgano fosforados (OF) en el control de polilla en peras, desarrollo de nuevos productos, confusión sexual, resultado fue el aumento en mas de 1.500 has de confusión sexual.

- Dr. Lisa Neven, Tratamientos Orgánicos de Postcosecha para Manzanas y Cerezas.
 - Reemplazar uso de Bromuro de Metilo en tratamiento postcosecha.
 - Controlled Atmosphere Temperature Treatmentm System (CATTS), Metodología que se basa en la reducción de los niveles de Oxígeno, alzas de Dióxido de Carbono y exposición a altas temperaturas lo que causa la muerte del insecto.
 - La inclusión de la atmósfera controlada aumenta hasta en 2x el uso de altas temperaturas para eliminar plagas cuarentenarias.
 - Excelentes efectos tanto contra *Cydia Pomonella* como *Cydia Molesta*. Además las usan contra la mosca de la cereza y algunos curculiónidos.
 - Se están desarrollando para uso en Pomáceas, cerezas y también carozos.
 - En cerezas se ha visto mejor calidad de fruta al compararlo con Bromuro de Metilo.
 - En peras logra atrasar y emparejar la madures.
 - En Manzanas reduce escaldado, pudriciones, mejora relación sólidos solubles, y retrasa madurez.
 - Actualmente solo hay 2 unidades en la WSU y una en California. Se están desarrollando más unidades comerciales.

Imagen N° 3 presentación Dra. Lisa Neven,



- Dr. Peter Landolt:
 - Muestra los incrementos en has en el Estado de Washington (WA) en el uso de confusión sexual
 - Cubiertas vegetales fundamentales como hábitat para insectos benéficos, al igual que sectores verdes alrededor del campo
 - Pone como ejemplo el uso de Rosas tanto en el predio como en sus alrededores para usarlos como hospederos de parásitos de enrolladores de hoja.

- Dr. Allan Knight:

Resumen de proyecto iniciado ha mediado de los 90 para introducir la confusión sexual en el condado (Area Wale).

Su presentación muestra como se realizó la logística, apoyado por el Estado, la WSU y como se agruparon productores para lograr esto.

Los productores recibieron 30% de subsidio durante 3 años para implementar confusión sexual en sus huertos.

La idea era reducir el uso de insecticidas.

Se ocuparon técnicos y profesionales para asesorar periódicamente a los productores.

El proyecto luego de que se termino el financiamiento se vino abajo, pero aun así se redujo significativamente el uso de OF y hoy el 80% de condado usa confusión sexual en forma mixta con insecticidas.

Luego se procedió a recorrer las instalaciones de WSU de Yakima, donde trabaja un staff de 10 Doctores y 20 ayudantes.

Imagen N° 4 Estructura de la organización del ARS Yakima

USDA - AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE					
		P J LANDOLT RESEARCH LEADER			
		B E BOBANGO ADMINISTRATIVE OFFICER			
SCIENTIST		SUPPORT STAFF		ADMIN STAFF	
S F GARCZYNSKI					
DR HORTON		P ANDERSON	S JARMAN	BD CARPENTER	
AL KNIGHT		D BROERS	A KENNY_	JM HARRIS	
LA LACEY		P CHAPMAN	CHAPMAN	FA JANSSEN	
JE MUNYANEZA		K FOSTER	D LARSON	MM MARTIN	
LG NEVEN		J GEFRE	T LEWIS	JL TUCKER	
TR UNRUH		D GREEN	E MILICZKY	ML WILSON	
WL YEE		C GUEDOT	C MURPHY	SL YATES	
		J HARVEY	L RAY	I.T. SPECIALIST	
		H HEADRICK	K T-ARCHER	EA BRUNTJEN	
		M HEIDT	L WILLETT		
			T WIXSON		

- Demostraciones control de pájaros con Halcones:

El sistema consiste en hacer volar halcones en tiempo de cosecha en cultivos sensibles al daño por pájaros. La persona se queda todo el periodo de cosecha en el huerto y hace volar los halcones todos los días.

El resto de los pájaros que puedan estar en la zona al ver el ave depredadora se alejan debido a lo intimidante que es el vuelo.

El costo es 300 Dólares (USD) diarios por 6 halcones. Esto puede cubrir unas 150 has.

Imagen N° 6 Demostración del vuelo de Halcones



Imagen N° 7 Demostración del vuelo de Halcones



ii) Washington State Tree Fruit Research Comission, WSFC.

Entidad ubicada en la ciudad de Yakima. La Comisión de la fruta del estado de Washington, es una corporación y una agencia del estado de Washington las cuales fueron creadas para desarrollar y promover la producción de frutas del Estado de Washington como parte de un esquema regulador y enfocado al bienestar económico de los ciudadanos del estado a partir del mejoramiento continuo de la producción frutal. Para este objetivo la institución de asegura de promover correctamente la industria frutícola estatal en todas las etapas de producción y post cosecha estableciendo y promocionando, ferias, propaganda, y la comercialización en común, calificando, y estandarizando la producción frutas además de estabilizar la industria de la fruta apuntando al aumento del consumo de frutas a nivel estatal, nacional e internacional.

- Ines Hanrahan: Administradora y Dueña de Huerto de Cerezos, estudio en WSTC.

Visitamos un ensayo de portainjertos para manzanos en la localidad de Wapato.

El problema que enfrentan hoy es que mucho de los huertos nuevos se plantan donde antes hubo manzanos por muchos años, por lo que quieren encontrar portainjertos tolerantes al replante.

Por otro lado le dan mucha importancia al Fire Blight (erwinia amylovora), enfermedad que no está presente en Chile y al pulgón lanígero, por lo que la resistencia a estas pestes también es una característica que buscan en sus investigaciones para desarrollar nuevos porta injertos.

Los tratamientos son replicados en suelos fumigados y no fumigados para ver la diferencia en comportamiento de los árboles en estas condiciones. En muchos casos las diferencias son significativas.

Los portainjertos mas interesantes son la seria Geneva, destacándose 41 y 935, por su resistencia a replante y pulgón lanígero. Altas producciones, calibre medio y poco vigor ideal para plantaciones en alta densidad. Además tienden a ser más precoces que los M9.

El problema que enfrentan para el desarrollo de estas investigaciones es la dificultad para reproducirlos.

Imagen N° 8 Estación experimental de la Washington State Tree Fruit Research Comission



iii) Visita Packing Orgánico de Carozos:

Durante el primer día de trabajo se realizó una visita a un packing orgánico de duraznos y nectarines. Toda la fruta cosechada y procesada en baldes, destacándose que la gran mayoría de la fruta se hace para mercado interno como la variedad Artic Jay, la cual es de una mala calidad y condición por lo que se destina para mercado interno.

Destaca dentro del packing lo desordenado del proceso. Es muy difícil creer que cuenten con algún tipo de certificación.

Imagen N° 8 Cosecha de nectarines en baldes, para proceso.



Imagen N° 9 Etiqueta orgánica del embalaje de nectarines.



Imagen N° 10 Cosecha en baldes y muestra del proceso de embalaje dentro del packing.



De la imagen podemos destacar que el personal que trabaja en las labores de embalaje de fruta no posee uniforme. Se observa además, cajas en el suelo con fruta, materiales de embalaje desordenados y repartidos por todo el packing. En concreto podemos señalar que el packing opera sin mayor protocolo en cuanto a normas de embalaje y cuidado de fruta.

iv) Visita Huertos de Cerezos Upright Fruiting Offshoots (UFO)

- Mark Hanrahan:

Este huerto se destaca por su innovadora forma de trabajo, impulsada por su dueño.

Destaca su sistema de formación Upright Fruiting Offshoots (UFO), creado por el Dr. Matt Whiting, de la Washington State University de la localidad de Prosser. Es un sistema nuevo y esta recién probando su efecto. Los chupones se irán renovando en el tiempo, la idea es no permitir que estos engruesen demasiado. La idea es no usar escaleras, o sea que el huerto sea 100% peatonal. Para promover crecimiento hacia arriba eliminan todas las yemas de la parte inferior de la rama que dobla. Otro objetivo es maximizar la interceptación de luz.

El sistema consta de dos ejes que se doblan paralelos al suelo y se le hace crecer chupones hacia arriba. Distancia 2.8x1.9mts.

- Otras características de este sistema del huerto del Sr. Mark Hanrahan:
 - Altura 1.8-2 mts
 - Todo con alambres
 - Variedades Santana y Rainier sobre patrón G5
 - Como fertilización usan algo similar al Basacote (liberación Lenta).

Imagen N° 10 Sistema de conducción UFO.



Imagen N° 11 Sistema de conducción UFO. Se aprecia el huerto y su condición de “peatonal”



- Sistema formación e eje central:

El resto del huerto esta plantado en eje central, con distancias de 2-2,5mts entre plantas y 4-5 mts entre hileras. Se ve un gran vigor a pesar de que la mayoría de los portainjertos que ocupa son Gisela.

- Poda:

La poda se basa en fuertes despuntes del material del año en invierno. Por ningún motivo podar Gisela en Verano. El vigor que presentan es completamente distinto al que estamos acostumbrados nosotros en un Gisela. Se ven grandes crecimientos.

Imagen N° 12. Se aprecia un fuerte despunte del material del año realizado en el periodo invernal.



- Raleo:

En general no ralean, solo con poda. Llegan a altas producciones (30ton/ha) pero con pobre calidad. Dicen que en algunas variedades no es problema ya que venden toda la fruta en mercado interno.

El raleo que están haciendo es mediante uso de altas dosis de Acido Giberélico (GA4), 75ppm. Con estos buscan disminuir el retorno floral.

La fruta que envían a Oriente si se preocupan de manejar las cargas en 12 ton/ha para conseguir calibre. Todos lo envíos son aéreos.

- Variedad Chelan: Buena variedad, firme, resistente a lluvia y buenas producciones. Sus próximas plantaciones serán con G12/Chelan.
- Cosecha:
 - Se cosecha en cajas $\frac{3}{4}$ las cuales se vacían en bins de 200 Kg.
 - Todas las variedades se barren menos Rainier que dan hasta 3 pasadas, bajando a 60 kilos/día/cosechero.
 - 250kg/día/cosechero

Imagen N° 13 Huerto tradicional en eje central, sobre portainjerto Gisela



II) Martes 26 de Agosto 2008

i) Visita Auvil Vantage Orchard (Auvil Fruit Company).

Empresa agrícola del área de Yakima, en el estado de Washington. Se caracterizan por su alto nivel de productividad y manejo técnico en producción y post cosecha. En estos huertos se podrá observar manejo de riego y fertilización, sistemas de conducción, densidades de plantación y manejos de gestión predial.

- Guía: Torrey Hansen, encargado monitoreo y control de plagas.

Este huerto consta de 450 has de Manzanas, variedades, Granny Smith, Galas, Fuji, Pink Lady, Honey Crisp, Aurora, entre otras. También tienen Cerezos pero en menor cantidad. Perteneciente a la compañía Auvil Fruit Company, fundada por Grady Auvil en 1928 y dueño de la etiqueta Gee Whiz.

El huerto esta plantado casi en su totalidad en sistema de conducción V Trellis a una distancia que va desde los 3 a 3,5 mts entre hilera y 0,4 mts entre planta. (7000-8000 pl/ha). La V tiene 4 mts de altura.

Los portainjertos usados son MARK7, M9NAK337, NICK 29, siendo el primero el con mayor preferencia.

Otra característica innovadora de este huerto es que plantan los portainjertos directamente en el potrero para luego realizar el injerto de la variedad directamente en el potrero. El objetivo de esta práctica es que de esta forma tienen mejor sobrevivencia de las plantas, logrando al segundo año plantas de aproximadamente 4 mts de altura.

Los primeros dos años son fuertemente fertilizados ya sea foliar como al suelos para promover el máximo crecimiento.

Imagen N° 13 Se observa el sistema de plantación en V Trellis, en un huerto de 1 año.



Imagen N° 14 Huerto de 7 años con el sistema de conducción en V Trellis. Se puede apreciar que ya se ha alcanzado los tres metros de altura.



- **Raleos:**

Los raleos son todos a mano, pero se hacen en flor, no hacen químicos solo algo en G Smith. En los huertos con problemas de crecimiento se usa la aporca para afrancar los portainjertos. Se tapa hasta la unión del injerto.

- **Color y Golpe de Sol:**

Usan Extenday en todas las variedades de color, lo que también tendría un efecto en calibre. Además usan aspersores para bajar la temperatura del huerto. Se usan también mallas blancas como coberteras para evitar golpe de sol, daño de pájaros y granizo (en algunos casos). Las mallas las usan normalmente en variedades como Honey Crisp (Debido a alto precio de venta). Esta variedad se cosecha dos semanas después de Gala, es de excelente calibre, color amarillo rojizo, muy dulce, problema de Bitter Pitt y añerismo.

- **Uso de Exten day:**

El extan day es una técnica que utiliza para aumentar la coloración de variedades de manzanas. En este huerto en especial se utiliza en variedades de color.

Imagen N° 15 Uso de Extenday



Imagen N° 16 Uso de Extenday



Imagen N° 16 Todos los laterales son amarrados al alambre, quedando una línea perfecta de fruta a través del huerto



Imagen N° 17 Huerto Honey Crisp, con Extenday y Malla Blanca



- Cosecha:

La cosecha se hace a trato, las cuadrillas se forman con un jefe y 15-22 personas. Se paga por bins y los promedios de cosecha diaria son de 7-8 bins por persona.

El valor cancelado por bins es de 25 USD.

Producciones:

Aurora: 50 ton/ha

G Smith: 120 ton/ha.

Imagen N° 18 Cosecha de frente al árbol, subiendo de espala por la escalera



Imagen N° 19 Bitter Pitt en Honey Crisp



Imagen N° 20 Carros con tres niveles para labores culturales. Son autopropulsados, pueden cargar hasta 10 personas y son utilizados para todo menos para la cosecha.



- Cerezos:
 - Este huerto también tiene algunas hectáreas de Cerezos, se encuentran en el mismo sistema de plantación, las distancias son 4,5x2mts, en V Trellis. Esta todo el huerto con malla protectora contra pájaros. La variedad es Bing sobre patrón Gisela5.
 - Usan malla anti-maleza en todos los huertos.

Imagen N° 21 Cerezos Variedad Bing, sobre Gisela 25



ii) Visita McDougal:

La siguiente visita realizada este día fue al huerto Mc Dougal.

También es un huerto que se caracteriza por si buena gestión y producciones, al igual que el anterior esta ubicado en el área de Yakima

- Guías: Bob Murphy, administrador y Raúl Barajas, encargado de huerto.

Superficie; 250 hectáreas de Manzanas, variedades Ambrosia, Honey Crisp, Fuji, Jazz.

Tienen un excelente sistema para control de golpe de sol mediante enfriamiento evaporativo. Este sistema usa aspersores en altura, los cuales se encienden a los 25°C.

Mojan 15 minutos y rotan a otro sector, volviendo a los 45 minutos.

Usan riego por aspersión por abajo, pero una vez que cambian y empiezan a usar los aspersores superiores no lo vuelvan a bajar y riegan el resto de la temporada por arriba.

Los aspersores están ubicados cada 6 mts y mojan 320lts/hora.

Este sistema es complementado con Raynox, producto de la industria química Pace que disminuye el golpe de sol y no es lavado por las aguas de riego.

El tipo de formación de estos huertos es en eje central, conocido como Spindle, las alturas van hasta los 2,8 mts y las distancias de plantación son 3x1. (3000 plantas/ha). Todo lleva estructuras y 5 alambres. Con esta formación postulan que en 3ª hoja cosechan 24 ton, luego 50 y luego 75 ton/ha.

Imagen N° 22 vista general de nueva plantación.



Imagen N° 23 Aspersores con llaves para prender aspersores superiores. Control de Heladas con Aspas.



Imagen N° 24 Variedad Ambrosia.



Algunas características agronómicas de las variedades presentes en el huerto:

Honey Crisp:

Variedad protegida y perteneciente a la Universidad de Minnessota. Cosecha 15 de Septiembre (15 Marzo en Chile).

Ambrosia:

Cosecha 22 de Septiembre (Fin de Marzo en Chile). Es necesario cortar pedúnculo por lo que la cosecha es más lenta. Buen calibre. No tiene problemas de Bitter Pitt como Honey Crisp. Usan Raleo químico.

Jazz:

Menor Calibre.

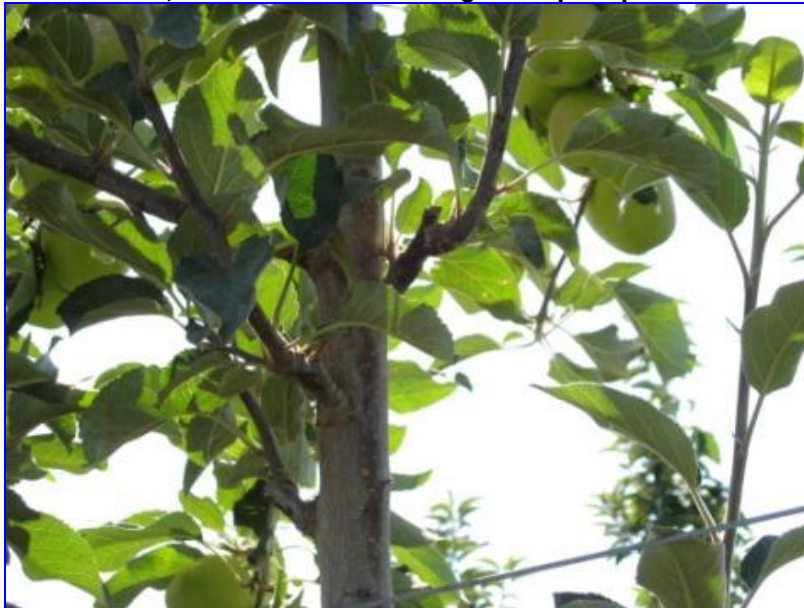
Variedad Neozelandesa, Hort Research.

Descripción de la Poda:

La poda busca eliminar todos los crecimientos vigorosos que crezcan del eje y puedan ser competencia. Esta poda se hace en invierno y se prefieren todos los crecimientos con poco vigor. La teoría es buscar madera nueva y delgada que no compita con el eje, para que este no engruese.

Buscan forma piramidal.

Imagen N° 25 Corte sentado, eliminando material vigoroso para promover crecimiento débiles.



iii) Visita Double M Orchards:

Huerto del área de Yakima, se caracteriza por su producción orgánica de manzanas.

Guía, Ignacio Díaz, Administrador.
Huerto Orgánico de Manzanos.

250 hectáreas de manzanas, en su mayoría orgánicas pero también tienen cuarteles con sistema convencional.

Toma 3 años de transición pasar de tradicional a orgánico. Hoy prefieren criar los huertos en forma tradicional para luego convertirnos debido a lo difícil que es hacer crecer un huerto sin el uso de fertilizantes.

Las plantaciones son hechas con GPS.

También tienen sistemas de control de golpe de sol con agua. Grandes inversiones en tranques para acumular agua.

Imagen N° 26 Vista de cuartel de manzanas en el Double M Orchards



Imagen N° 27 La ramas más vigorosas se quiebran con el objetivo de promover endardamientos, y tener fruta.



Imagen N° 28 Crecimientos débiles que no compiten con el eje.



III) Miércoles 27 de Agosto 2008

i) Visita Huerto Stemilt

Uno de los huertos con mayor relevancia a nivel mundial en la producción de cerezas y pomáceas. Desde el año 1900 que se encuentra trabajando en el rubro. Es una empresa innovadora, familiar y con gran disposición a servir como centro tecnológico. Posee también producción de manzanas orgánicas. Se encuentra asociada a la red de productores del área de Washington central. Dentro de sus actividades innovadoras se encuentra su campaña para consumir frutas en la serie infantil Plaza Sésamo. Cuenta además con un laboratorio de investigación y desarrollo al servicio de la comunidad de productores de área.

Se observó la cosecha de Cereza de la variedad Stacatto, última cosecha de Washington de la presente temporada.

Esta variedad es muy tardía, 1 a 2 semanas después de la cosecha de Sweetheart.

Este huerto se encuentra a más de 1000 mts de altura, es por esto que es mucho más tardío que los huertos del valle.

- **Cosecha:**

Este año las cosechas se atrasaron 10 días en comparación al año pasado.

Se da inicio a las 6 AM de la mañana y se cosecha hasta que la temperatura suba a más de 25°C, aunque esto ocurra a las 10 AM.

La calidad de la fruta en el huerto no es la mejor, la fruta tiene tamaño y firmeza pobre.

De todas formas tienen buenos SS. Superior a los 20 grados Brix. No cosechan fruta con menos de 16°.

El producto GA es usado para dar firmeza a la fruta, en proporciones que van desde 15 a 35 ppm. En huertos con excesos de carga llegan a tres aplicaciones.

Para la cosecha se usan capachos de 10-15 kilos, sin ninguna protección, esta es vaciada a cajas $\frac{3}{4}$ las cuales a su vez son vaciadas en Bins de 150 kilos.

Todo el proceso se caracteriza por lo duro y el trato brusco a la fruta. No hay ningún cuidado en los vaciados y menos al minuto de cosechar. Se paga 4,75 USD/caja (2500 pesos).

Cosechan barriendo los huertos, no hacen floreos. Si tienen huertos disperejos, marcan árboles más verdes y los dejan atrás para una segunda pasada, pero árbol que se cosecha se barre, es decir no se deja fruta.

- **Raleo y Poda:**

No usan raleos, el único ajuste de carga es mediante poda. Las producciones llegan hasta 24 ton/ha. En algunas variedades desarman tacos pero nada muy fuerte. La poda, enfocada en recorte y despunte, eliminando todos los brazos excesivamente vigorosos que compitan al eje.

Imagen N° 29 Huertos con excesos de carga



Imagen N° 30 Capachos de latón sin protección utilizados para la cosecha de cerezas.



Imagen N° 31 Baldes sin protección y cajas en el suelo.



Imagen N° 31 Vaciado de cajas a bins.



Imagen N° 32 Bins de 150 kilos. Se llenan con 10 cajas ¾.



Imagen N° 33 Escaleras de aluminio y uso de color up, para calibre y color.

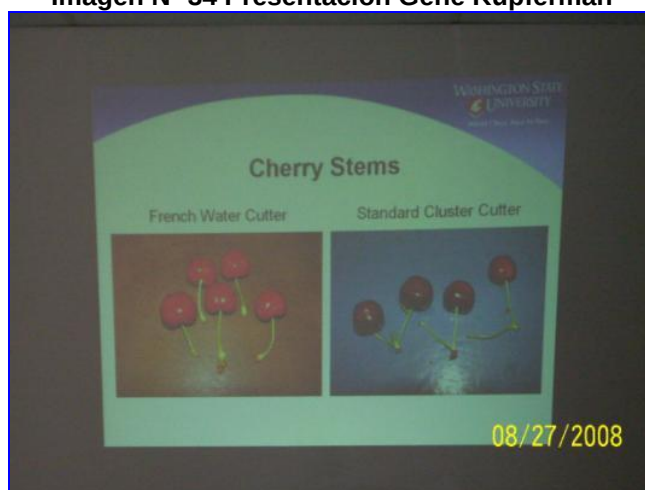


ii) Washington State University Tree Fruit Research and Extension Center.

Entidad ubicada en la ciudad de Yakima. La Comisión de la fruta del estado de Washington, es una corporación y una agencia del estado de Washington las cuales fueron creadas para desarrollar y promover la producción de frutas del Estado de Washington como parte de un esquema regulador y enfocado al bienestar económico de los ciudadanos del estado a partir del mejoramiento continuo de la producción frutal. Para este objetivo la institución de asegura de promover correctamente la industria frutícola estatal en todas las etapas de producción y post cosecha estableciendo y promocionando, ferias, propaganda, y la comercialización en común, calificando, y estandarizando la producción frutas además de estabilizar la industria de la fruta apuntando al aumento del consumo de frutas a nivel estatal, nacional e internacional.

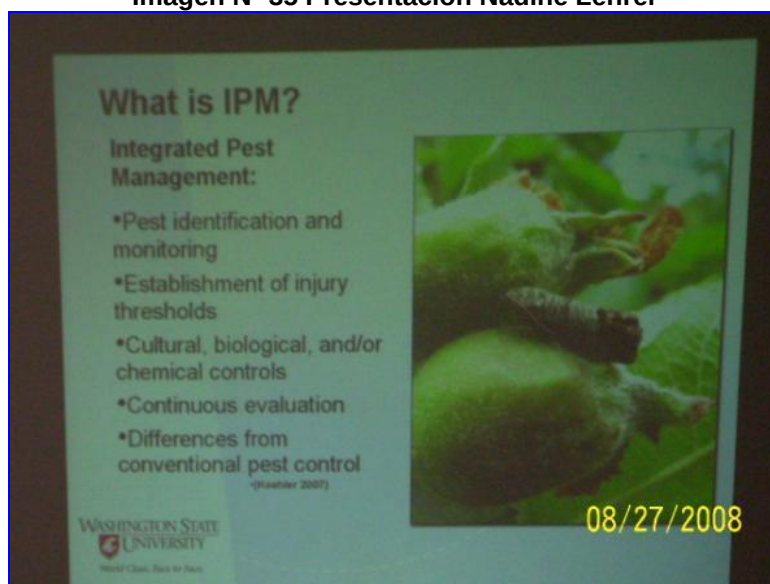
- Gene Kupferman: Innovaciones recientes en la industria de la fruta. Trabaja en la universidad desde 1980. www.postharvest.tfrec.wsu.edu
- Smartfresh (1MCP), este producto que bloquea la producción de etileno retardando la madurez de la fruta, se esta ensayado tanto en post como en precosecha. Tiene un gran efecto en solucionar el escaldado en Granny Smith. De todas formas es fundamental que la cosecha no sea inmadura ya que el producto no es capaz de mejorar esta situación.
- Dynamic Control Atmosphere, (DCA), Permite bajar la concentración de O₂ a niveles muy bajos y mediante el uso de luz fluorescente en la fruta, se encienden alarmas cuando la fruta llega niveles que pueden ser tóxicos y se sube el O₂ inmediatamente. Este permite una mejor y más prolongada mantención de la fruta en atmosfera. Esta tecnología se esta usando para producción orgánica, ya que en estas no se puede usar DPA ni MCP.
- Thermofogging, Aplicación vía aire caliente de DPA. Es más homogéneo que el líquido. Lo esta haciendo Pace International.
- Cortadora de pedúnculos de cereza francesa, este sistema separa las cerezas con agua y no con cierras. El cortado es mas sano y no corta pedúnculos en la mitad, manteniéndolos mas verdes en el tiempo. <http://www.cal-fachaux.com/en/separateur>
- Sistemas de selección de maíz no destructivo, separan tanto por firmeza como por sólidos solubles.

Imagen N° 34 Presentación Gene Kupferman



- Nadine Lehrer: Transición a protocolos de Manejo Integrado de Plagas. www.pmtip.wsu.edu
- Debido a las exigencias de reducir los OF, la importancia de los exámenes de colinesterasa y la eliminación del azinfos-metil el 2012, se empieza un programa de transición a el MIP, sobretodo de la polilla de la Manzana, para ir preparando los huertos y productores para los futuros cambios.
- Es importante destacar que recién el 2012 esperan la eliminación del Azinfos, sabiendo que en Chile este año ya queda prácticamente fuera. Por otro lado las certificaciones (EurepGap entre otros) los productores no las conocen y si las conocen no las necesitan.

Imagen N° 35 Presentación Nadine Lehrer



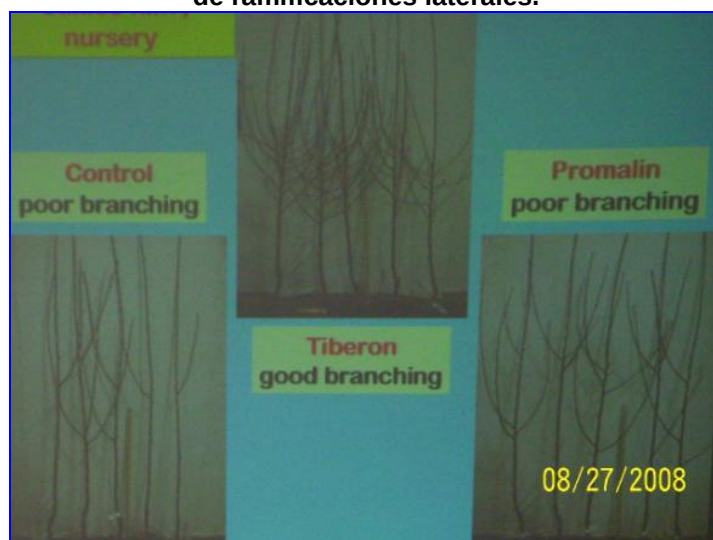
- Felipe Castillo: Raleadores químicos en Manzanas. www.treefruitresearch.com
- La mejor resultados los han obtenido con Aceite de Pescado (CFO) al 2% + Polisulfuro (LS) al 3%. 2 Aplicaciones al 20 y al 80 de flor.
- También usan polisulfuro al 4%, pero es mejor con el aceite de pescado.
- Las pruebas con polisulfuro han llegado hasta el 8% y no han visto problemas de russet.
- En fruto cuajado ocupan, Carbaryl + BA (Cylex) o evin + NAA, hacen 2 aplicaciones a los 5mm (caída de pétalos) y a los 10mm. Esto no tiene el mismo efecto que aplicarlo en flor.
- Las aplicaciones las prefieren hacer temprano en la mañana

Imagen N° 36 Presentación Felipe Castillo.

Raleadores químicos de floración aprobados en manzana			
Incidencia de resultados significativamente superior que control. WTFRC Raleo químico de manzanas en floración, ensayos 1999-2007			
Tratamiento	Frutillas / 100 blossom clusters	Diametro de la fruta cosechada	Retorno de floración
ATS	15 / 55 (27%)	10 / 58 (17%)	3 / 46 (7%)
NC99	15 / 30 (50%)	7 / 32 (22%)	2 / 26 (8%)
Lime sulfur	25 / 54 (46%)	12 / 48 (25%)	9 / 45 (20%)
CFO + LS	57 / 96 (59%)	25 / 88 (28%)	19 / 78 (24%)
JMS + LS	14 / 24 (58%)	8 / 23 (35%)	4 / 22 (18%)
WES + LS	14 / 27 (52%)	4 / 26 (15%)	4 / 26 (15%)
VOE	13 / 29 (45%)	4 / 28 (14%)	2 / 29 (7%)

- Don Elfving: Biorreguladores en árboles frutales
 - Prohexadione, nombre comercial Apogee, en Chile es Regallis. Inhibe formación de ácido giberélico en brotes disminuyendo el vigor vegetal. Dura en la planta un par de semanas por lo que necesita repeticiones en casos extremos.
 - Se está trabajando con ácido abscísico, este promovería la formación de yemas terminales, evitando rebrotas.
 - Utilización cortes + promalina, para inducir crecimientos laterales en cerezos, rompe la dominancia apical. Al usar estas técnicas con patrones enanos, logramos además de producir ramificaciones, hacer que la fruta cuaje en ramillas del año. Esto no se logra en patrones vigorosos.
 - Tiberon Upright Fruiting Offshoots, nuevo producto, excelente para producir ramificaciones. Puede ser muy bueno para viveros, para entregar plantas con laterales. Se usan 100ppm.
 - En manzanas el tiberon hay que aplicarlo 10 cm más arriba de donde se quedan las ramificaciones. En cerezos hay que aplicar 15 cm más debajo de donde se quieren las ramificaciones. No es necesario aplicar en todo el árbol, solo en el sector donde se quiere ramificar. En peras hay que bajar a 20ppm.
 - Están trabajando en cosechas mecánicas de cerezas con uso de Etephon para desprender el pedicelo de la cereza. Esto implicaría cosechar sin pedicelo con máquinas que remecen el árbol.

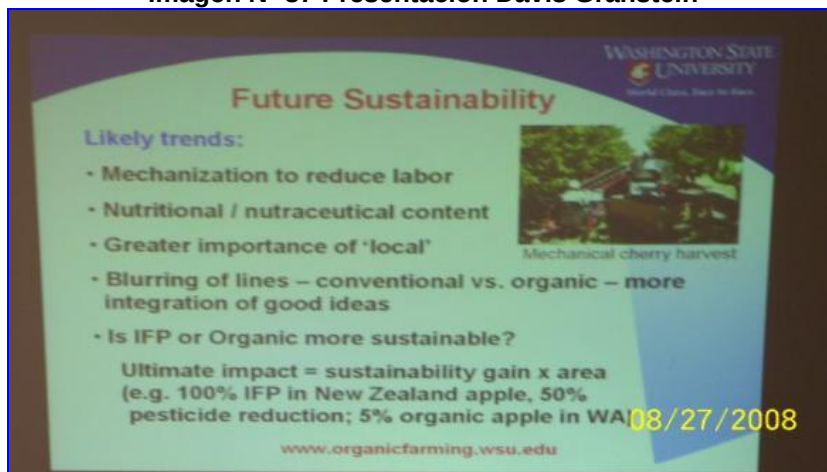
Imagen N° 36 Presentación Don Elfving, efecto de Tiberon, en comparación con Promalina, en inducción de ramificaciones laterales.



- David Granstein: Producción Sustentable

Para que una producción sea sustentable esta tiene que ser viable económicamente y a la vez ser medioambientalmente correcta y aceptada socialmente.

Imagen N° 37 Presentación Davis Granstein



iii) Visita Packing Stemilt Pomáceas y Cerezas:

Packing de la empresa Stemilt visitada durante la mañana. Se procedió a observar el embalaje de la fruta cosechada durante la mañana.

Imagen N° 38 Línea de Manzanas



Imagen N° 39 Etiquetas de embalaje de manzanas.



Imagen N° 40 Etiqueta de manzana para Walmart



Imagen N° 41 Calibradora línea de manzanas



Imagen N° 42 Fotos del packing de cerezas en los huertos de Stemilt



Imagen N° 43 Línea de cerezas, Stemilt. Procesando la variedad Stacatto cosechada durante la mañana



Imagen N° 44 Vaciado de bins a proceso de selección y embalaje.



Imagen N° 45 Mano de Obra Mexicana en su gran mayoría.



Imagen N° 46 Embalaje y etiqueta de cerezas Stemilt



IV) Jueves 28 De agosto 2008.

i) Visita Packing Auvil Fruit Company (AVC)

Packing de la empresa que anteriormente se había visitado en el área de Yakima.

Los primeros comentarios son sobre la plataforma para cosechar que la empresa esta desarrollando. Tiene un alto costo y se esta evaluando su uso en los huertos. Aun no logran hacerla mas eficiente que las escaleras. Cosecha 10 Bin/Hora/8personas.

La maquina permite que la gente se mueva sobre la plataforma y deje la fruta en una correa transportadora, esto es muy bueno por que permite hacer una muy buena selección en la fruta que va en el bins de exportación. Es muy útil en floreos, ya que no es necesario estar moviendo los bins todo el rato, estos se suben a la plataforma y pueden recorrer el huerto con estos.

No se usan bins plásticos, solo de madera lisa sin perforaciones. Argumentan que machuca menos, es mas barato y duran 20 años.

Imagen N° 47 Bins de madera - Maquina Compaq Invision, detecta corazón mohoso en la línea.



Imagen N° 48 Otra imagen de la maquina.



ii) Visita Huerto Honey Crisp

- Huerto de Honey Crisp sobre Bud9.
- Usan malla 30% para golpe de sol y pájaros.
- Malla antimaleza.
- Extenday para color.
- Distancia plantación 4,5mts x 0,6mts
- Esta manzana llega hasta 15 Brix sin problemas. Tiene problemas de Bitter Pitt.
- 8 alambres, el primero a 80 cm y luego cada 40cms. En una primera etapa solo puso 6 alambres, una vez creciendo el árbol pondrá 2 más, siempre y cuando pueda manejar la luz.

Imagen N° 49 Distintas vistas del Huerto Honey Crisp,



iii) Visitas Clayton Orchards, Huertos Orgánicos de Manzanos y Cerezos

- Guía, Mike Clayton, dueño.

Huertos de Manzano en alta densidad, sistema Super Spindle, distancia 2.4 mts x 30cm.
Variedad Auvil Gala, sobre M9 (337).

Se utiliza Retain en huertos con exceso de vigor solamente en la parte alta con uso de fumigadora Accutech.

La poda se basa en eliminar todo lo vigoroso que provenga del eje, manteniendo solo estructuras cortas y débiles.

No necesitaban uso de Extenday, excelente exposición a la luz.

Problemas, la fruta puede quedar demasiado expuesta y puede sufrir serios daños por golpes de sol. En zonas con mucho calor sería fundamental el uso de mallas o enfriamiento evaporativo para evitar daños.

Imagen N° 50 Distintas vistas del huerto



Imagen N° 51 Golpe de sol severo por fruta expuesta



Imagen N° 52 Poda, eliminado lo vigoroso en invierno promoviendo crecimiento de materiales débiles.



- Huertos de Cerezos: Variedades Sweetheart y Mazzard

No necesitaban de muchas aplicaciones químicas, las malezas son controladas con quemadores con gas. Rendimientos de 15ton/ha. La poda es de despuntes fuertes y eliminación de madera muy vigorosa. La fertilización es en base a compost y guano de pollo.

Imagen N ° 53 Maquinaria para aplicación de compost y guano.



Imagen N° 54 Maquinaria para control de maleza a base de quema con fuego y fumigadores con torre con tres niveles de boquillas.



iv) Visita Crane y Crane Orchards

- Guía, Bob Brammer, Administrador

La primera visita se realiza en un huerto de alta densidad que lo pone como ejemplo de todo lo que no hay que hacer. La variedad presente en el huerto es Pacific Rose sobre patrón M9

El Huerto se plantó el 2001, diseñado con una densidad de 4x1, distancia que no logro los objetivos propuestos, por lo que decidió el 2005 plantar otra hilera al medio dejándolo a 2x1.

Otro factor que incide en el huerto es que se plantaron malas plantas y no se fumigo la tierra.

Se cree que va a llegar a emparejar las producciones, pero perdió la ventaja de la alta densidad de entrar a producciones altas en los primeros años.

Imagen N° 55 Cuartel con Pacific Rose, se aprecia la nueva hilera plantada para quedar a una densidad de 2 x 1



Las plantaciones nuevas son Jazz y Honey Crisp en proporciones iguales. Recalca la gran diferencia en precio que tienen estas variedades en comparación a las tradicionales.

Todo fumigado, de lo contrario se pierde la ventaja.

Cuadro N° 2 Comparación entre Jazz y Money Crisp

Jazz	Honey Crisp
Menor Calibre	Mayor Calibre
Producciones Consistentes	Añera
Royalty, formato Club	Royalty sin club (1,25USD/pl)
Hort Research, NZ	Universidad de Minessota
	Mala postcosecha, bitter pitt
50 USD/caja, calibres chicos mas castigados	50USD caja, pareja en todos los calibres

- Huerto de Jazz/Nick29. Distancia 3x0,6:

Plantado en arena, prácticamente no hay suelo. Fertirriego en todos los riegos. Riegos muy cortos ya que la capacidad de retención es muy baja. Se riega casi todos los días.

Se eliminó con corte sentado todas las laterales vigorosas, dejando solo lo débil.

Este corte tiene que ser con un taco bastante largo de lo contrario no rebrota.

Espera un potencial de 60 ton/ha.

La altura del huerto será de 3.5mts, con 9 brazos por metro, y brazos de 40cm de largo. Los primeros brazos son a los 80cm del suelo, por lo que cada planta debería tener 20 brazos, con 4 frutos por brazo.

Golpe de sol puede ser un problema. Cosecha de dos pasadas. Mínimo 40% color a cosecha.

Imagen N° 56 Corte sentado, para producir rebrote débil.



Imagen N° 57 El sistema de riego es inalámbrico, mediante el uso de válvulas alimentadas con paneles solares y con antenas que iban a una repetidora y así el encargado de riego podía encender desde cualquier parte.



- Huerto Honey Crisp/Bud118:

- Distancia 3x 1.2.
- 30 ton ha/3ª hoja.
- Bud 118 no es muy enano pero Honey Crisp no es vigoroso por lo que no debería tener problemas.
-

Imagen N° 58 Honey Crisp sobre Bud 188



Imagen N° 59 Huerto Jazz en producción, no se ve mucho vigor y el calibre es bajo.



V) Viernes 29 de Agosto del 2008

- i) Visita a las oficinas de la revista de fruticultura Goodfoodgrower.

Revista especializada en temas de fruticultura del Estado de Washington. En ella se publican artículos técnicos de los diferentes centros de investigación del estado y a nivel nacional e internacional. Los productores del área también tienen un espacio en la revista para manifestar sus intereses. Durante nuestra visita conocimos sus instalaciones y se sostuvo una reunión con la editara, Sra. Geraldina Waarner.

Nuestra Misión tecnológica, posteriormente fue publicada en un artículo de la revista.

Imagen N° 60 Visita Goodfoodgrower, anfitrión Sra. Geraldine Warner, editora de la revista especializada en fruticultura. Se realiza una entrevista y difusión de la Misión Tecnológica.



ii) Visita Washington Apple Comission, WAC.

Entidad dedicada a la promoción del cultivo de manzanos en el estado e Washington. Realiza investigación y desarrollo en técnicas de cultivo, variedades, portainjertos, labores agrícolas y maquinaria para la producción de manzanas. La WAC posee también un vivero.

Durante la visita a la WAC se observó el huerto experimental de manzanos, guía, Harold Huntley, administrador.

- Fumigadoras Acutech:

- 25.000 USD
- Permite programar el mojamiento. Por lo tanto independiente de la velocidad a la que trabaje el tractor el mojamiento siempre es el mismo. Les ha permitido aumentar hasta un tercio la velocidad de aplicación.
- Posee tres niveles de boquillas y se pueden accionar en forma independiente. También baja los mojamientos por hectárea.
- Esta maquina es muy usada para aplicaciones de Retain solo en la parte superior del árbol (Galas), esto les permitía emparejar la cosecha, evitando tener que entrar temprano a florear la parte superior de los huertos.
- En raleo químico es muy usada ya que al usar menos presión evita el golpe de agua a la flor o fruta.

Imagen N° 61 Visita Washington Apple Commission



Imagen N° 62 Fumigadoras Acutech



iii) Visita al Warren Morgan Orchards.

Durante la visita a la WAC se aprovecho de realizar una visita el huerto Warren Morga, el cual se caracteriza por sus técnicas de fertilización con te de compost.

- Té de Compost:

Llevan 2 años aplicando vía riego a todo el huerto, solo aplican 4 veces al año.

Poseen un equipo aplicador con bomba soplante. Era importante que éste estuviera tapado ya que de lo contrario la formación de las bacterias no se produce. Buscan cubiertas vegetales ricas en N las cuales pican y esparcen sobre la hilera. Sobre esto aplicaban el té.

Imagen N° 63 Estanque cubierto, para revolver té de compost



Imagen N° 64 Rana con salida lateral para esparcir sobre la hilera el pasto o restos de poda.



- Huerto de Manzana Imperial Gala/EM26.

Muy vigoroso. Lo manejan con Apogee, tres aplicaciones, partiendo en botón rosado y repiten cuando ven que el crecimiento se ha reiniciado. También anillan 20 DDPF para frenar vigor.

Imagen N° 65 Imperial Gala sobre EM26



- Vivero de Manzanos:

- Portainjertos :
 - Bud9, para altas densidades (8000pl/ha), se estresa con fruta.
 - M9, 1500pl/ha, mas vigoroso, mas precoz, ideal para Honey Crisp.
- Valor de las plantas 4USD mas los royalties.
- Gotero enterrado, mayor eficiencia en uso del agua. Mejor control de maleza.

Imagen N° 66 viveros de manzanos



2.- Logros destacables destacables.

La ejecución de estas actividades de transferencia tecnológica, sin duda que son un aporte a desarrollo de la industria frutícola nacional. A través de esta Misión Tecnológica cada una de las empresas participantes logro, primero que nada, una asociatividad, traducida en trabajo en equipo para un óptimo desarrollo de las actividades en terreno y el Taller de Difusión final.

Por otra parte la prospección de nuevas tecnologías y formas de gestión de observadas en los huertos norteamericanos nos han retroalimentado de información para generar nuevas actividades, con el fin de poder plasmar en las empresas frutícolas, a nivel de huertos y packing, lo observado en terreno.

La capacidad de gestión de los recursos estatales y privados, de los centros tecnológicos y el trabajo asociativo de los productores frutícolas, son un camino a seguir para nuestra industria. Nos pareció de suma importancia y relevancia el que exista la capacidad de trabajo en equipo para plasmar las necesidades tecnológicas de los productores en proyectos concretos y respuestas innovativas por parte de las instituciones como universidades y centros de investigación, no perdiendo nunca la de vista el objetivo del mejoramiento productivo. Destacamos también la tecnología observada, como las maquinas Accutech, de uso masivo por los productores, Sistemas de riego computarizados y con tecnología de control remoto, los nuevos sistemas de conducción observados, tendientes a una optimización del espacio y de las labores agrícolas y cosecha.

Finalmente podemos señalar que nos parece de gran importancia el generar nuevas actividades de transferencia tecnológica a partir de esta actividad, con el fin de potenciar el grupo de trabajo y desarrollar en nuestra industria frutícola, nuevas capacidades de gestión y trabajo para el mejoramiento productivo.

3.- Resultados y conclusiones.

1. La gestión predial en el Estado de Washington está basada, en parte importante, en un adecuado diseño del huerto, priorizando por precocidad, calidad del producto final y reducción de costos de manejo de mano de obra posteriores. Para ello, muy importantes decisiones son:

- Alta densidad (patrón – variedad).
- Replante (patrón – fumigado).
- Estructuras.
- Maquinaria.
- MIP (Confusión Sexual).
- Misceláneos (Bloqueadores, Reg. Crecimiento).

2. La ventaja de alta densidad tiene que estar directamente relacionada con la precocidad. (No perderla, con producto final de alto valor).

3. Huertos densos; el diseño de estos huertos debe ser de excelencia para que queden óptimos desde el primer año (De lo contrario, NO hacerlos).

4. Desarrollo de cosecha al barrer en cerezas (excepto Rainier).

5. Investigación local ad- hoc a necesidades reales (centros de estudio e investigación).

6. Financiamiento compartido entre instituciones estatales y privados, para la investigación.

7. Asociatividad entre productores centros tecnológicos y de investigación y actores de la cadena productiva en general a través de todos los niveles de la cadena.

8. Maquinaria para solucionar nuevas necesidades y ad-hoc a nuevos diseños de huerto.

9. Profesionalización de labores de huerto (trabajador calificado y responsable).

10. Nuevo escenario, Washington trabaja seriamente apuntando su producción a la Inocuidad Alimentaria.

11. Mayor valor agregado a sus productos; Washington apunta a la diferenciación de sus productos. (Industria, Orgánicos, Nutriclean, Marketing).

12. Poseen una capacidad operacional mayor que en Chile.

13. Fuerte reconversión hacia especies y variedades de mayor valor.

14. Huertos con plantas en dos dimensiones (Plano), para una mayor simplicidad en labores de campo, simple y robotizable.(huertos peatonales).

4.- Consideraciones Finales de lo prospectado en el Estado de Washington.

1. Variedades Nuevas: Desarrolladas en latitudes similares a la XI región (H. Crisp, Ambrosia) requieren de seguimiento (Pueden ser susceptibles a Golpe de Sol o Bitter Pit). Tipo Club (Jazz) son un nicho de negocio. En general, dada su postcosecha, son requeridas como producción en ambos hemisferios.
2. Patrones: Para Manzanos, la serie Geneva se aprecia promisorio, pero su real tolerancia a Pulgón Lanífero debe ser evaluada en las condiciones locales. En general, hay un buen manejo de la combinación patrón-variedad, en términos de vigor y calibre final de la fruta. Excelente desarrollo de patrones Gisela en cerezos con poda de invierno.
3. Sistemas de Conducción: El sistema Tall Spindle pareciera ser una oportunidad de aumento de densidad para Chile, con un manejo simple y similar a nuestra realidad.
4. Estructuras: Siempre que sea necesaria, utilizarla al 100% (no sólo como soporte).
5. Poda Invernal Cerezos: Buena herramienta para obtener vigor y calibre.
6. Podas: Concepto de relación de vigor rama-eje domina en todos los huertos y conducciones.
7. Raleo: Se buscan alternativas a carbarilo. Desafío de corto plazo. Uso de cáusticos.
8. Reguladores de Crecimiento: Complemento de sus sistemas productivos.
9. .Mecanización, uso de plataformas: Mientras no se demuestre en términos económicos su real conveniencia en cosecha, no se van a utilizar. Sí para todas las otras labores son válidas.
10. Trabajadores: Calificación y responsabilidad con su trabajo. Flexibilidad laboral.
11. Packing: Operaciones muy grandes. Instrucciones simples, didácticas y gráficas. Sistemas de trabajo prácticos. Segregación de fruta con tecnologías no destructivas.
12. Aseguramiento de calidad, medio ambiente e inocuidad: Temas que ahora toman mucha importancia. Desarrollo de protocolos propios a la realidad de cada empresa.
13. Orgánicos: En crecimiento, pero sujeto al bienestar de la economía.

Anexo N° 1
Presentación Taller Difusión
Curico, Miércoles 1 de noviembre del 2008

Anexo N° 2
Listado Asistencia Taller Difusión
Curico, Miércoles 1 de noviembre del 2008

Anexo N° 3
Carpeta Programa Taller Difusión
Curico, Miércoles 1 de noviembre del 2008

Anexo N° 4
Publicación en la Revista Goodfoodgrowers