



♦ Actividad Poda en Surberries Ltda. Comuna Freire



♦ Taller Teórico-práctico de Nutrición. Shine Chile S.A. Comuna Futrono

Proyecto INIA, Corfo y Cooprinsem; implementación de metodología

Cropcheck en arándanos

Los proyectos y programas de investigación y transferencia de tecnologías nacen de la necesidad o brecha que se identifica en la cadena de producción de un cultivo. En la industria del arándano la baja calidad y condición de la fruta con destino exportación es la principal brecha del rubro. Esto genera que una proporción de la fruta exportada no reúne las condiciones y se re-destina a la agroindustria como categoría congelado. El retorno a productor (US\$/Kg fruta) es un promedio entre la fruta exportada como fresco y la destinada a congelado. Por lo tanto, mientras mayor es la proporción de fruta exportada como fresco, mejor es el retorno a productor.

El proyecto: “Implementación de Metodología Cropcheck en Arándano, orientado a mejorar la competitividad de la industria en la zona sur de Chile” se formuló y postuló a INNOVA CORFO basado en la brecha antes mencionada. La iniciativa, ejecutada por la Plataforma Frutícola de INIA Carillanca en asociación con Cooprinsem y el financiamiento de Corfo estuvo centrada en el seguimiento y monitoreo de aquellos manejos agronómicos en pre cosecha, claves para la obtención de fruta de mejor calidad y condición viajera. Tales prácticas de manejo, también denominados “Puntos de Chequeo”, fueron previamente identificadas y descritas de acuerdo a su relevancia en el logro de los objetivos establecidos, que fundamentalmente consistió en extender

el período de almacenamiento de la fruta en post-cosecha. Durante la ejecución del programa fueron transferidas las “Mejores Prácticas de Manejo en Precosecha”, a través de un intenso plan de trabajo que consistió en actividades de capacitación en terreno, donde investigadores, profesionales y productores intercambiaron sus experiencias, mediante un aprendizaje de carácter participativo que enriquece la transferencia de tecnologías para la industria.

El Director Nacional de INIA, Julio Kalazich destacó el trabajo realizado en los 26 módulos demostrativos instalados en distintas localidades de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, que permitió impactar con esta tecnología a más de 120 productores arandanos del sur. “Los esfuerzos de la industria chilena por desarrollar tecnologías de post cosecha que permitan llegar con fruta en buena condición y calidad a mercados lejanos, ha significado ajustar la ejecución de actividades de manejo agronómico que aumenten el período de almacenamiento de la fruta, las cuales deben ser desarrollados rigurosamente en períodos de pre cosecha del cultivo. En ese contexto, una forma de ordenar la ejecución de las Mejores Prácticas de Cultivo (Best Management Practice), con mayor relevancia en la obtención de resultados positivos, tanto para el productor, como para la industria, es la metodología Cropcheck, un sistema de extensión, ocupada en transferir al cultivo los últimos avances tecnológicos», dijo.

Cabe indicar que la herramienta de transferencia Cropcheck fue introducida desde Australia por Fundación Chile y ha sido exitosamente desarrollada en cultivos anuales como trigo y arroz, entre otros, experiencias han dado pie para validar el método en la producción frutícola, más específicamente en el arándano.

■ Marco del proyecto.

A través de la ejecución del proyecto, fue posible realizar la captura de información relevante de 26 unidades cropcheck en predios ubicados en distintas zonas agroecológicas, desde la Región de La Araucanía a Los Lagos. Mediante el uso de herramientas estadísticas avanzadas, el equipo de trabajo se propuso dar respuesta a los productores y a la industria, acerca de cuáles son los manejos agronómicos en pre cosecha que influyen en mayor grado los parámetros de calidad y condición del fruto en condiciones de almacenaje.

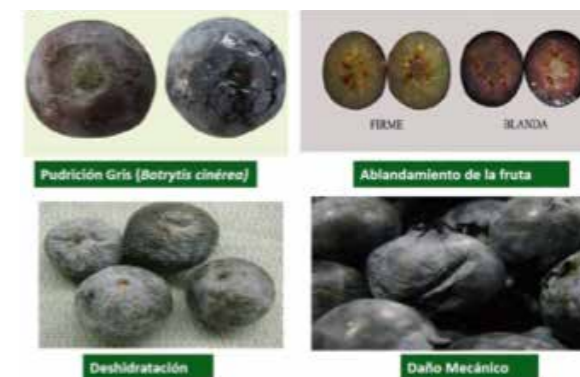
Los puntos de chequeo considerados fueron (1) regulación de carga frutal, (2) nutrición racional, (3) manejo de botrytis en floración y (4) gestión del riego, los cuales fueron entregados a los productores a través de un completo plan de capacitación. Especialistas de INIA fueron responsables de entregar las pautas de manejo, en función del avance de los estados fenológicos del cultivo y comportamiento varietal. De esta manera el programa se inicia con el primer punto de chequeo denominado regulación de carga frutal, que a partir de la poda definió el potencial productivo del huerto.

■ Puntos de chequeo y sus mejores prácticas.

- **Carga frutal:** en cada unidad cropcheck, el productor debió medir el número de yemas florales previo a la poda y post poda, lo cual permitió - en conjunto con el agrónomo - determinar el rendimiento potencial a alcanzar por el cultivo durante la campaña. Del mismo modo, la carga frutal máxima para la temporada fue determinada en función de aquellas estrategias de poda que favorecen el desarrollo de la mejor madera del huerto, para la obtención de fruta de alta calidad. Es así que los criterios de decisión fueron transferidos en función de lograr un adecuado balance entre cañas, ramas y ramillas (sobre 20 cm), promoviendo de este modo un equilibrado desarrollo vegetativo y productivo del huerto en el tiempo.

- **Nutrición:** el plan de nutrición se construyó en función de la demanda real de nutrientes, en base al potencial de rendimiento del cultivo, previamente determinado. Sobre dicha demanda fue descontado el suministro de nutrientes aportado por el suelo, considerando las propiedades fisicoquímicas, contenido foliar de nutrientes, desarrollo de raíces y eficiencia de aprovechamiento de los fertilizantes, considerando un sistema de fertirrigación de alta eficiencia de absorción. Dicho balance y la combinación de distintas fuentes solubles de fertilizantes aplicados, permitió generar las dosis de nutrientes propuestas, aplicadas en función de los coeficientes de reparto de la demanda en cada periodo fenológico del cultivo. De esta forma, fueron propuestos y evaluados 26 programas de nutrición racional, en base a condiciones específicas de cada unidad cropcheck en estudio.

- **Manejo y prevención de enfermedades:** se estableció un programa de aplicaciones botricidas orientado a cubrir todo el periodo de floración, denominado “Periodo Crítico de Resguardo”. Dicho periodo fue establecido a partir de información de los estados fenológicos de cada variedad en cada una de las zonas agroclimáticas. Lo anterior permitió definir las fechas probables de inicio y término de floración y la duración del periodo crítico de resguardo.



Puntos de Chequeo



• Esta información fue base para definir el programa calendario de aplicaciones de productos para el control de Botrytis, que una vez aplicado, permitió llevar un registro detallado de cada uno de los 26 programas de control de Botrytis desarrollado por los productores, en cada una de las unidades estudiadas.

• Manejo y balance del recurso hídrico: se propuso reponer racionalmente el agua que el cultivo diariamente evapo-transpira desde el suelo hacia la atmósfera durante el periodo de déficit hídrico, según se sucedieron cada uno de los estados fenológicos del cultivo. De esta forma se implementó un método que permitió en forma precisa construir programas de reposición de agua en cada uno de los huertos. Lo anterior fue posible a partir del uso -por parte del productor- de registros climáticos, provenientes de estaciones meteorológicas (EMAs INIA), coeficiente de cultivo (Kc) en cada estado fenológico y la capacidad de estanque, en función de las propiedades físicas de los suelos, previamente determinadas. Fue posible evaluar de esta manera el agua demandada por el cultivo y al mismo tiempo se registró mensualmente la cantidad de agua aplicada por el productor en cada unidad cropcheck.

■ Evaluaciones.

Finalmente, de las 26 unidades en estudio se determinó el rendimiento alcanzado (kg/ha) en cada una de las unidades y luego se procedió a cosechar una muestra representativa de fruta, que permitió realizar las evaluaciones de calidad y condición de fruta correspondientes a cosecha, 30 días, 30 días + 2, 45 días y 45 + 2, con el objetivo de simular distintos periodos de almacenaje relacionado con la lejanía de los mercados de comercialización de este fruto.

■ Resultados.

Entre los principales resultados fue posible observar que durante la temporada de evaluación de las unidades Cropcheck, el rendimiento promedio de arándanos disminuyó de norte a sur. Así, en el secano interior de La Araucanía se obtuvo una producción promedio superior a los 12 ton/ha, a diferencia que en Remehue, Región de Los Lagos el rendimiento promedio alcanzado no superó las 9 ton/ha. Al analizar el efecto de las variables climáticas sobre el rendimiento decreciente observado, fue posible establecer que para la temporada, el incremento de las precipitaciones en la etapa de floración influyó negativa y significativamente sobre la caída de productividad de los huertos. En aquellas zonas donde se incrementan las precipitaciones en los periodos de

Ponderadores de manejo de Pre-cosecha Temporada 2014-2015.										
		81	-54,39	-47	49	-34,43	20,6	12,2	9,69	6,85
Categoría	Firmeza	Punto de Chequeo Poda	Punto Chequeo Azufre	Punto de Chequeo Botrytis	Punto Chequeo Potasio	Punto de Chequeo Riego	Punto Chequeo Nitrogeno	Punto Chequeo Fósforo	Punto Chequeo Calcio	Punto Chequeo Magnesio
Poco Firme	247	Poda Débil	Dosis Alta	Resguardo Bajo	Dosis Baja	Niego Alto	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja
Poco Firme	263	Poda Fuerte	Dosis Baja	Resguardo Bajo	Dosis Alta	Niego Alto	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja
Muy Firme	325	Poda Sugerida	Dosis Propuesta	Resguardo Alto	Dosis Propuesta	Riego Propuesto	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta



floración, el rendimiento decrece hasta un 25% por debajo de lo esperado. No hubo correlación estadística significativa para rendimiento, entre las suma de horas frío, acumulación de grados días, radiación solar y evapotranspiración potencial, de acuerdo a análisis de componentes principales (PCA) que relacionaban en forma multivariada las variables climáticas en estudio.

En cuanto a los resultados que relacionan la influencia de los manejos de pre cosecha sobre la firmeza de fruta evaluada al momento de cosecha, fue posible determinar, a través de un análisis de regresión múltiple, que las variables de mayor peso de la temporada sobre el indicador de condición de fruta fueron: regulación de carga frutal, riego, periodo de resguardo a Botrytis, dosis de fósforo, magnesio y azufre aplicada en los distintos estados fenológicos.

Por otro lado, fue posible observar que aquellos productores que cumplieron con la propuesta de manejo agronómico planteada por cada uno de los especialistas Cropcheck de INIA, obtuvieron valores altos de firmeza de fruta en cosecha. Del mismo modo la fruta evaluada a 45 días y 45 días+3 en ambiente, se correlaciona positiva y significativamente con la fruta firme obtenida en cosecha. Fue posible determinar que aquellos productores que obtuvieron fruta firme en cosecha, contaron con fruta firme en poscosecha, en forma independiente de la variedad, siempre y cuando la cadena de frío y condiciones de almacenamiento sean óptimas para los requerimientos de arándano.

Cabe señalar, que los resultados obtenidos para condición de fruta, obedecen sólo una temporada de evaluación. Sin embargo, la tendencia observada permite indicar que el desarrollo de metodologías de evaluación de tipo observacionales, que involucran ambientes productivos, son una buena carta de navegación para entregar respuestas al productor, en cuanto a la efectividad de tecnologías de manejo agronómico usadas, y determinar además que éstas sin duda alguna pueden influenciar decididamente sobre la mejora de productividad y calidad de fruta. “Al mismo tiempo el buen uso de herramientas estadísticas nos pueden apoyar en la generación de umbrales críticos en los frutos, que permitan realizar segregación de fruta en origen, condición que en definitiva ayuden en el fortalecimiento de la competitividad de la industria de arándanos en el sur de Chile”, comentó Abel González, investigador de frutales y especialista en el rubro de INIA.

Los puntos de chequeo fueron dirigidos por los investigadores de INIA Andrés France (Fitopatólogo), Rafael López (Recursos Hídricos), Bruno Defillippi, Sebastián Rivera (Pos cosecha) y Abel González, director del proyecto. Además del consultor José San Martín (Carga Frutal) y el Ingeniero Agrónomo Ramiro Poblete Fernández (Protección de cultivos). Los profesionales de la Plataforma frutícola de INIA Carillanca, Manuel Contreras y Juan Abarzúa, fueron los responsables de transferir las mejores prácticas de manejo de cultivo y evaluar en laboratorio los indicadores de calidad y condición en estudio. ■