

REGULADORES DE CRECIMIENTO, HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES EN EL MANEJO DEL CEREZO

Oscar Aliaga O. / Víctor Vicencio V. / OnlyCherries Consultores



Cerezos en periodo de letargo invernal.



Estado de yema hinchada "puntas verdes".



Efecto de inducción de ramificaciones laterales.

El cultivo del cerezo (*Prunus avium*) en Chile ha mostrado en el último tiempo un gran auge. El país se ha consolidado como un referente mundial en la producción de alta calidad de esta fruta. Los desafíos para los actuales huertos y nuevos proyectos, se concentran en la obtención de fruta de alta calidad con producciones estables y consistentes entre temporadas. Desde el momento de la plantación, las estrategias de conducción e inducción de ramas laterales son claves para asegurar la pronta entrada en producción, posteriormente en etapa de producción los manejos con reguladores de crecimientos en distintos momentos del ciclo anual permiten aumentar el éxito de la polinización, cuaja y tamaño de frutos. En el presente artículo se describe y comparte la experiencia en el uso de distintos reguladores de crecimiento que permiten complementar manejos en el cultivo del cerezo.



Efecto de pintura sobre yemas con Splendor más GA3.

LETARGO INVERNAL: ROMPEDORES DE DORMANCIA

Cianamida hidrogenada, HCN (Dormex, Gro 500 y Nexus)

Su uso tiene los objetivos de:

- Adelantar la cosecha en variedades tempranas, entre 5 y 7 días.
- Extender los períodos de cosecha.
- Uniformar la brotación y la floración.
- Sincronizar la floración para asegurar la coincidencia floral con los polinizantes.
- Uniformar la brotación vegetativa, en huertos en formación, para favorecer los tratamientos de inducción de ramas laterales.

Uno de los puntos claves es definir bien el momento de aplicación. Esto resulta fundamental y requiere precisión, ya que aplicaciones muy anticipadas pueden no ser efectivas, mientras que con aplicaciones muy tardías se corre el riesgo de fitotoxicidad sobre las yemas florales. La fecha de aplicación depende de la acumulación de frío invernal. El modelo dinámico de porciones de frío ha mostrado ser confiable y certero en situaciones de otoños e inviernos cálidos. En variedades tempranas –como Brooks, Royal Down, Santina–, se recomienda aplicar con un mínimo de 40 porciones de frío; en otras –como Bing, Skeena, Sweetheart–, aplicar a partir de 48 porciones. En estudios efectuados en conjunto con la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se logró determinar los requerimientos de Porciones de Frío para gran parte de las variedades cultivadas en Chile.

Para la actual temporada, hasta julio se evidenciaba una buena acumulación de frío invernal en gran parte de las zonas productoras de Chile, registrándose un promedio de 6 a 7 porciones de frío más que la temporada pasada.

La dosis estándar de este regulador es de 2,5 a 3,0% con un volumen de mojamiento promedio de 1.000 L/ha. En Royal dawn, variedad muy sensible, se recomienda usar dosis mas bajas de cianamida hidrogenada, del orden de 1,5%.

Otros rompedores de Dormancia: Erger, Fiore, Prostart Plus, Siberio y Syncron

Estos otros productos no tienen un



Efecto de promalina sobre corte entre yemas (tipo anillado) en tramos de 30 cm.

efecto de adelanto de cosecha comparable con cianamida hidrogenada, sin embargo, permiten terminar con el letargo invernal, uniformar y sincronizar muy bien los eventos fenológicos de brotación, floración y cuaja de frutos, logrando fruta más uniforme a cosecha. La aplicación debe realizarse entre 40 y 45 días antes de la apertura de yema; es decir, cuando se tienen entre 52 y 54 porciones de frío.

YEMA HINCHADA (PUNTA VERDE) HUERTOS EN FORMACIÓN

Tratamientos de inducción de ramas laterales

- **Pomalina:** corresponde a giberelinas (GA 4+7) más citoquininas (6 Benzilaminopurina, 6 BA). El tratamiento, que incluye un adherente, se efectúa en estado de yema hinchada punta verde, sobre cortes entre yemas a 23-30 cc/L, en tramos de 30 cm. Es muy efectivo en la inducción de ramas laterales.

- **Splendor 5%** (Tiadiazuron o TDZ) en dosis de 100 gramos, más giberelinas (GA3) 15 g, más adherente, por litro de agua. El tratamiento, muy efectivo, se hace en yema hinchada, punta verde, pintando las yemas sin corte. Hay que aplicar en condiciones de secado rápido.

FLORACIÓN: TRATAMIENTOS PARA MEJORAR CARGA FRUTAL

Inicio de floración (botón blanco): Stone Gross (2.4 Diclorprop – P -2 etilhexilo, o 2.4 DP): se trata de una auxina de síntesis cuya aplicación tiene

Tabla 1. Requerimiento de porciones de frío de distintas variedades.

Variedad	Porciones de frío
Lapins	37
Rainier	42
Santina	42
Skeena	47
Sweetheart	47
Regina	47
Bing	52
Kordia	57 – 63

Fuente: Saa, S.; Cuneo, I., y Aliaga, O. 2018.



Inicio de floración (botón blanco).



20 a 25% de flores abiertas



Crecimiento vegetativo activo, largo de brote entre 5 y 10 cm.

un efecto positivo sobre la carga frutal final, por su acción de retención de fruta al disminuir la caída postcuaja de frutos ya cuajados o en desarrollo. Se recomienda aplicar en estado de botón blanco a 10% de floración a dosis de 2,0 a 3,0 L del producto/ha, con un mojado de 1.000 L/ha. No resulta aconsejable aplicarlo en huertos débiles.

Floración (20 a 25% de flores abiertas):

Retain (Aminoethoxyvinylglicina o AVG):

se trata de un producto natural descubierto en 1970 como un metabolito secundario del hongo *Streptomyces spp.* Su principal efecto se debe a que reduce la producción endógena de etileno, retrasando la senescencia, extendiendo la viabilidad de las flores y cada una de sus partes, mejorando además las posibilidades de cuaja de los frutos. Es un producto que no garantiza la cuaja, sino que solamente aumenta las probabilidades de cuaja.

Según un estudio del Dr. Jozsef Racsko,

la aplicación de AVG inhibe la producción de etileno aproximadamente 4 a 5 días. Además, extiende la viabilidad del estigma y del óvulo, no afecta al polen en su germinación ni crecimiento del tubo polínico, ni tampoco afecta la atracción ni el comportamiento de las abejas.

El momento de aplicación debe ser temprano, entre 15 y 25% de flores abiertas. La dosis corresponde a 83 g del producto comercial en /100 L de agua, con volumen de mojado de 1.000 L/ha. Se recomienda

aplicar en condiciones de secado lento, al atardecer. Su uso en variedades con problemas de cuaja, como Regina, Bing y Kordia, ha tenido buenos resultados.

CONTROL DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO (BROTE VEGETATIVO DE 5 A 10 CM)

Regalis (Prohexadione de Calcio): el control del crecimiento vegetativo es un manejo muy importante para el desarrollo del fruto, inducción y diferenciación de yemas florales para la próxima temporada. Dentro de la gran diversidad de sistemas productivos se puede encontrar huertos con plantas de alto vigor o con comportamiento vegetativo acelerado en plantas bajo cobertores plásticos, entre otras posibilidades. Una de las estrategias posibles de utilizar es el uso de Regalis, el cual inhibe temporalmente la biosíntesis de las giberelinas. Como resultado se obtiene el control o la reducción del crecimiento vegetativo. Este producto actúa inhibiendo la enzima dióxigenasa, que participa en los últimos pasos de la biosíntesis del ácido giberélico. Además, inhibe el paso de ácido 2-oxoglutarico a ácido succínico e inhibe la ACC oxidasa, reduciendo los niveles de etileno. Si el producto es aplicado en

dosis altas, inhibe el ácido 2-oxoglutarico, responsable de la formación de antocianinas, sin afectar el color de la fruta debido a que su efecto no es prolongado.

La aplicación se lleva a cabo cuando se tienen brotes vegetativos de 5 a 10 cm. La dosis incluye 200 a 250 gramos de Regalis mezclado con 40 g de ácido cítrico y 10 cc de surfactante por cada 100 litros de agua, en un volumen de mojamiento de 1.000 L/ha. Se trata de un producto interesante para utilizar en huertos bajo carpa, con el fin de controlar el crecimiento vegetativo exuberante que se produce en la parte alta. También resulta útil en huertos en sistemas de conducción como UFO y KGB. Se recomienda aplicar en condiciones de secado lento.

CRECIMIENTO DEL FRUTO: TRATAMIENTO PARA MEJORAR SU CALIBRE, FIRMEZA Y ELASTICIDAD

Previamente a la cosecha, un manejo ya consolidado en la industria es el uso de ácido giberélico (AG). El primero que reportó su utilización fue el Dr. William M. Proebsting en las variedades Bing, Lambert y Rainier, donde destacó los efectos sobre el calibre, la firmeza y también en reducir el *pitting*. Hasta



Fruto en desarrollo, estado amarillo pajizo.

ahora se han identificado más de 100 isómeros de AG, pero el producto registrado para uva de mesa y cereza es AG3, que produce una mayor firmeza, mayor calibre y retraso de la cosecha en 4 a 5 días. La aplicación de dosis altas puede afectar el retorno floral, por ello es que la dosis estándar que utiliza la industria chilena es de 20 a 25 ppm. El momento adecuado para su aplicación coincide con la etapa en que el fruto toma un color amarillo pajizo, es decir unas 3 a 4 semanas antes de la cosecha. Para que el cubrimiento sea el óptimo es necesario el uso de surfactante.

Según los más recientes reportes respecto al uso del AG, este provoca un efecto sobre la fruta en los huertos con carga regulada, o sea que el AG no solucionará el problema en el huerto si la carga no está regulada. En cuanto a las dosis y su concentración, una serie de ensayos realizados recientemente indican que no hay diferencias en los efectos sobre calibre y firmeza de los frutos al aplicar dosis de 20, 30, 40 y 60 ppm (Einhorn et al.).

En cuanto al número de aplicaciones, existen estudios que demuestran que no hay diferencias en los efectos sobre el calibre y la firmeza de los frutos al realizar una o más aplicaciones. Asimismo, y en relación a las partiduras de frutos por lluvias al aplicar AG, diferentes trabajos indican que los tratamientos no incrementan la partidura. Sin embargo, hay que considerar que la fruta más grande se parte con mayor facilidad, y que la fruta de los árboles con menos carga se parten más en comparación a los árboles con mayor carga".

Si bien se ha dicho que el momento de aplicación debe ser cuando la fruta tiene un color pajizo, diferentes estudios han demostrado que la ventana de

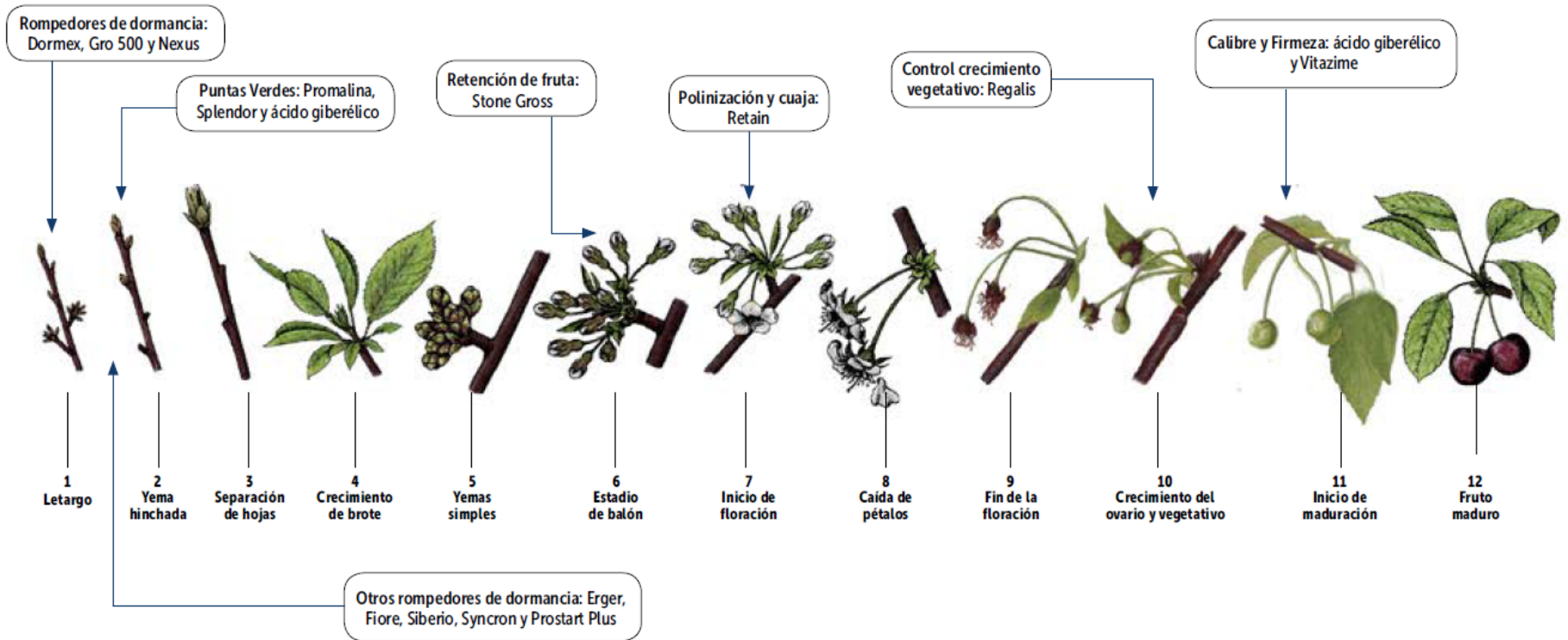
aplicación puede ser mucho más amplia. De hecho, no se encontraron diferencias en diversos ensayos donde se aplicó AG en frutos de color pajizo o 14, 10, 7 días antes o 7 días después. En todos esos momentos se obtuvo iguales incrementos en calibre y firmeza de los frutos. Para reducir el *pitting* se recomienda una aplicación temprana en endurecimiento de carozo con 10 ppm y posteriormente la aplicación con el fruto de color paja.

BRASINOSTEROIDES (BRS): descubiertos en polen de canola, *Drassica napus* (Mitchell et al 1970), producto de procesos de fermentación. Se los considera como una fitohormona a partir de 1999. Se reportan efectos sobre la división y elongación celular, color y maduración de frutos. El producto comercial *Vitazime* se recomienda en dos aplicaciones de 2,0 L/ha, 10 días antes de quiebre de color y en quiebre de color.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES

El uso de estas herramientas como complemento de los manejos agronómicos actuales permite contribuir a la minimización de riesgos en la obtención de volumen y calidad de frutos; por ejemplo,

Figura 1. Diagrama de uso de los reguladores según estado fenológico.



en zonas de producción con probabilidades de pérdidas por factores climáticos. Además, algunos productos son usados en la etapa de formación de huertos, donde apoyan significativamente en la entrada en producción o precocidad de los proyectos, generando grandes impactos en rentabilidad.

La utilización de cada una de estas alternativas responde a una necesidad específica, es decir, factores como clima, variedad, portainjerto y condición de vigor de cada huerto. Por lo general, no se usan todos juntos.

Se pueden aplicar todos los años; no obstante, la decisión deber ser respalda-

da por el historial productivo de la última temporada y la condición del huerto en términos de vigor y estado nutricional.

Lo más importante es considerar las dosis recomendadas y el momento oportuno de aplicación para generar el efecto esperado. Resulta importante conocer y hacer seguimiento de la

fenología de la especie en cada lugar. Algunos productos son fotosensibles y se recomienda aplicarlos temprano por las mañanas o en las tardes. Adicionalmente hay que señalar que algunos pueden causar toxicidad si son aplicados en momentos inoportunos y condiciones climáticas adversas. **Ra**