

Reguladores de crecimiento en cerezos



Oscar Aliaga Ortega

Ing. Agrónomo
Only Cherries



Víctor Vicencio Vicencio

Ing. Agrónomo
Only Cherries



El cultivo del cerezo en Chile ha sido un negocio frutal muy rentable, por lo cual las plantaciones han ido aumentando a una tasa cercana a las 5.000 ha por año, llegando en el 2020 a una superficie cercana a las 54.000 ha de las cuales más de 28.000 corresponden a plantaciones en producción (comunicación personal de C. Vial, Ranco 2021).

De igual manera, la producción y exportación, ha crecido en cerca de un 54% al comparar las últimas dos temporadas, llegando a más de 350.000 toneladas equivalente a unos 70 millones de cajas (5 kg) en la campaña 2020–21. Estos incrementos de la oferta obligan a repensar los actuales y futuros proyectos, a ser más eficientes, lograr huertos uniformes desde el comienzo de la plantación, elegir correctamente las combinaciones de variedades y portainjertos, acertadas densidades de plantación y sistemas de conducción. Posteriormente, se debe tratar de obtener el mayor potencial productivo con fruta de alta calidad, con producciones estables y consistentes.

En todos estos sistemas productivos, desde el vivero, plantación, conducción, manejos en la etapa productiva y calidad de fruta, participan las hormonas vegetales, las que se encuentran en las plantas en forma natural como fitohormonas. Hasta el momento se reconocen alrededor de 9 grupos de ellas como son: Auxinas, Giberelinas (GA), Citoquininas (CK), Brasinosteroides (Hbr), Estrigolactonas (SL), Etileno, Ácido Abscísico (ABA), Jasmonatos (JA) y Ácido Salicílico (SA) (Fichet, 2017). Por otro lado, existen numerosas sustancias de síntesis análogas o diferentes en su estructura química, que presentan una acción similar que son las que conocemos como reguladores de crecimiento. **Figura 1.** 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 para regular o promover el desarrollo vegetativo y para la obtención de fruta con la calidad requerida por los consumidores finales.

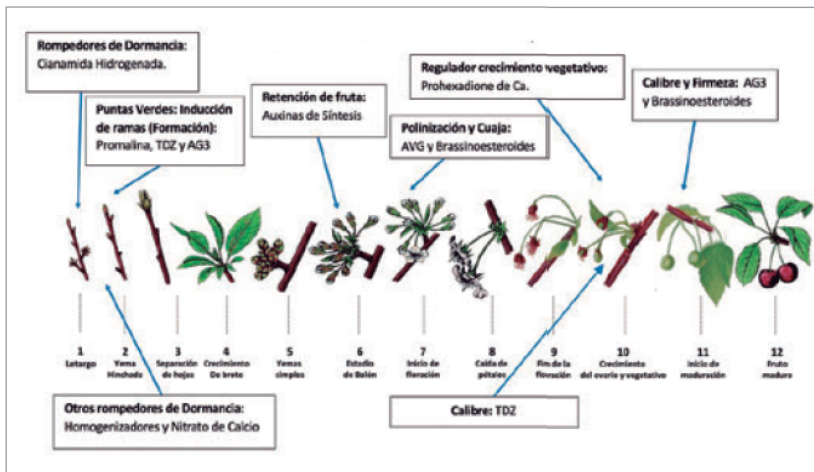


Figura 1: Uso de diferentes reguladores de crecimiento en cerezos en distintas etapas del cultivo.



Figura 2: Cerezos en receso invernal.

1. Rompedores de dormancia y manejo del letargo invernal

En el invierno, una de las claves para el manejo del término del letargo invernal, es el uso de rompedores de dormancia, como la Cianamida Hidrogenada (HCN) y otros reguladores de crecimientos emparejadores. Estas herramientas se deben utilizar de acuerdo con factores climáticos y varietales, Figura 2.

a) Cianamida hidrogenada (HCN):

Su uso tiene como objetivos la compensación del frío invernal que puede llegar hasta un 25 a 30% de los requerimientos (Erez A. 1995, 2000 y 2010), puede adelantar floración y cosecha, sincronizar floraciones, uniformar y emparejar brotación. También se utiliza en huertos en formación, con el objeto de emparejar la brotación de yemas vegetativas y facilitar el tratamiento de inducción de ramas laterales. Específicamente, la Cianamida Hidrogenada es la herramienta más efectiva para adelantar las floraciones entre 10 a 14 días y la cosecha entre 5 a 7 días.

Momento de aplicación: Uno de los puntos más importante es el momento en el que se realiza el tratamiento, el cual debe ser muy preciso según la variedad a considerar, lo que tiene que ver con los propios requerimientos de frío invernal de cada cultivar. Aplicaciones muy anticipadas pueden no ser efectivas, mientras que las muy tardías tienen riesgo de provocar fitotoxicidad sobre las yemas florales. Se debe aplicar cuando la variedad tenga acumulado como mínimo un 75 a 80% de su requerimiento de frío invernal. Para ello, en cada año, se debe registrar la acumulación de horas de frío en los predios, para decidir el momento exacto de realizar el tratamiento. Existen diferentes modelos para medir la acumulación de frío.

En las zonas templadas, con situaciones de otoños e inviernos cálidos, el Modelo Dinámico de Porciones de Frío, se ha mostrado como el más confiable para medir la acumulación de frío invernal. En situaciones de otoños e inviernos fríos y estables, funcionan

muy bien los otros modelos como Horas Frío (Weinberger, 1950) y o Unidades de Frío (Modelo UTAH, Richardson 1974).

Según estudios efectuados en conjunto a 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, Cuadro 1.

La acumulación de frío invernal se ve afectado por las temperaturas (sobre 15°C) y la luz. El efecto sombra favorece la acumulación de frío invernal, en damascos se han reportado diferencias de hasta 5°C comparado con el exterior, obteniéndose un 20% más de frío acumulado con el Modelo UTAH.

Principales síntomas de déficit de frío invernal

- Atraso y reducción de brotación de yemas.
- Brotaciones y floraciones muy heterogéneas y extensas (Erez, 2000).

Cuadro 1: Requerimientos de frío invernal de las principales variedades de cerezos cultivadas en Chile (porciones y horas de frío)

Varietal	Porciones de frío	Horas frío (< 7.0°C)
Brooks	36	411
Lapins	35-37	500-550
Santina/Maxma14	45	643
Santina/Colt	48	643
Rainier	42-45	643
Skeena	47	674
Sweetheart	47	674
Regina	47	674
Bing	52	700
Kordia/Maxma14	57	787
Kordia/Colt	63	887

Fuente: Erez (2010). Saa, Cúneo, Aliaga (PUCV, 2018). Alburquerque (2008). Kuden et al. (2012). Adaptado por Only Cherries Consultores 2021.

- Se han observado anomalías anatómicas en flores, con ausencia de pistilos, óvulos atrofiados y polen inmaduro (Oukabli y Mahhou, 2007)
- Menores cuajas relacionadas con el bajo desarrollo del saco embrionario. (Wang et al 2004), Figuras 3 y 4.

Dosis de cianamida hidrogenada: La dosis estándar recomendada para este regulador de crecimiento es de 2.0 a 2,5% de producto comercial, donde la mayoría de ellos viene al 50% i.a. Se recomienda utilizar un volumen de agua entre 1.000 a 1.500 L/ ha dependiendo del tamaño de las plantas. El producto actúa por contacto por lo que es aconsejable utilizar surfactantes para un buen cubrimiento. No es recomendable su uso en plantas muy débiles y/o enfermas, por el riesgo de dañar yemas florales. También se ha evidenciado variedades muy sensibles a su uso, como Royal Dawn, en la cual se sugiere utilizar dosis menores de entre el 1.0 al 1.5% de p.c.

**b) Otros Rompedores de dormancia:
Homogenizadores de brotación**

En el último tiempo se ha avanzado en otras alternativas, que permiten terminar con el letargo invernal, con efectos importantes en uniformar y sincronizar eventos fenológicos. Entre ellos se encuentran las marcas comerciales Erger, Fiore, Siberio, Sincron, Prostar plus y Nitrato de Calcio. Estos productos pueden ayudar a emparejar y concentrar los procesos de brotación, floración y también lograr a la cosecha fruta más uniforme. Tienen un menor efecto en adelantar floración que la Cianamida Hidrogenada, pero pueden anticipar la floración de 3 a 5 días.

Momento de aplicación: Cuando se utiliza Erger, Fiore, Siberio o Sincron se recomienda aplicar entre 35-40 días antes de la apertura de yemas y para el caso del Prostart plus utilizar en el periodo de yema hinchada.

Tratamientos de Cianamida Hidrogenada más homogenizadores: También se ha desarrollado e implementado en los huertos la aplicación en tándem de Cianamida Hidrogenada y a los 7 días un homogenizador. Esta combinación ha resultado efectiva para adelantar y uniformar la floración y cosecha, sin embargo, esta práctica puede exponer a las plantas a un mayor riesgo al daño por heladas.



Figura 3: Déficit de frío invernal en la variedad Bing en la localidad de Melipilla.



Figura 4: Desincronización de floración en cerezos.

Hidrogenada en dosis de 2.0 a 2.5% de p.c., sobre los ejes o ramas de la estructura que se desea ramificar, realizado hacia fines del mes de julio. El objetivo es uniformar la brotación de las yemas, para facilitar y favorecer el tratamiento de inducción de ramas.

Plantas ya establecidas en el huerto: Para tener un buen éxito con la ramificación es requisito que las plantas hayan sido establecidas con anticipación y sus raíces hayan crecido en el terreno definitivo. La mejor planta para ramificar es aquella que ha generado su eje o estructura principal en el huerto.

Momento para hacer el tratamiento: El momento para realizar las incisiones y la aplicación de la Promalina, es cuando las yemas a lo largo del eje o las ramas madres presentan el estado de puntas verdes entre 3 a 5 mm de largo en el 50 % de las yemas.

2. Etapa de formación de huertos

a) Inducción de ramificación lateral:

Las plantas de cerezo, por su dominancia apical, no ramifican bien en forma natural, y esto obliga a efectuar tratamientos de inducción de ramas laterales. En casi todos los sistemas de conducción, a excepción del sistema KGB, se necesita obtener una buena población de ramas laterales, las que van a constituir el potencial productivo del huerto, Figura 5.

Tratamientos de inducción de ramas: Para lograr una adecuada respuesta de las plantas al tratamiento para ramificación, es recomendable realizar previamente una aplicación de Cianamida



Figura 5: Inducción de ramas laterales en cerezos nuevos.



Figura 6: Estado de yema en puntas verdes en cerezos.



Figura 7: Respuesta al tratamiento de corte o anillado de corteza con aplicación de Promalina, en cerezos.

Es muy probable que sea necesario realizar 2 o 3 pasadas de incisiones para lograr el estado adecuado de las yemas, **Figura 6**.

Técnica de las incisiones: Las incisiones se realizan con sierra de fierro provocando un corte entre yemas vecinas, atravesando corteza y llegando a tocar la madera, pero sin dañarla demasiado. Las incisiones o anillado se realizan a partir de los 60 cm de altura desde el suelo, dejando pisos cada 30 cm y respetando los 4 puntos cardinales y a 40-50 cm bajo la punta del eje.

Preparación y aplicación Promalina (Giberelina A₄ y A₇ + 6 Benziladenina): Preparar una mezcla de Promalina 20 a 30 cc + adherente en 1 litro de pintura diluida. Con esta mezcla pintar cada incisión y asegurándose que la pintura ingrese al corte utilizando un pincel o cepillo de dientes de cerdas suaves. La Promalina, penetra por la incisión de la corteza, vía floema y se mueve hacia arriba en tramos de 30 cm. (D. Elfving WU). El tratamiento se ve favorecido con primaveras calurosas y afectado con clima frío. Suele responder mejor sobre las yemas en exposición norte y con una menor respuesta en aquellas con orientación sur. También hay un efecto varietal y de combinación, es así como Lapins y Santina son variedades difíciles de ramificar, a diferencia de Kordia y Regina que lo hacen de manera casi natural. Se observa mejores respuestas de una misma variedad sobre patrón CAB-6P que sobre Colt. Asimismo, los mejores resultados se han logrado sobre ejes en madera de 1 a 2 años, disminuyendo su efecto en aquella madera de mayor edad, **Figura 7**.

b) Repase de ramificación en un segundo año:

En aquellos sectores donde la ramificación de los ejes fue insuficiente durante el 1er o 2do año, pueden ser ayudados con otra alternativa para estimular ramificación utilizando el activo Tiadiazuron.

Preparación y aplicación Splendor o Dropper (Tiadiazuron): Preparar una mezcla de Splendor o Dropper SC a una dosis de 80 a 100 cc + Ácido Giberélico (AG3) 15-18 gr (i.a.) + adherente en 900 cc de pintura acuosa para teñir.

Momento de tratamiento: Para realizar esta labor las yemas se deben encontrar en el estado de punta roja (no aplicar con yemas más avanzadas ya que puede ser fitotóxico), **Figura 8 y 9**. Esta sería una muy buena opción para rellenar sectores con ausencia eventual de ramas. Esta aplicación funciona sólo sobre la yema pintada con pincel o brocha y no es necesario realizar cortes o incisiones, por lo que hay que asegurar un número suficiente de yemas vegetativas. Se recomienda efectuar este tratamiento en condiciones de secado rápido, en horas y días de calor, al hacerlo en condiciones contrarias se ha visto efectos fitotóxicos sobre los brotes.

c) Inducción de ramas laterales sobre dardos:

Como estrategia complementaria a la inducción de los tratamientos anteriores, en huertos en formación, se han observado buenos resultados con el pintado de "dardos" y punta de ramas cortas



Figura 8: Respuesta al tratamiento Tiazuron + AG3 pintando sin realizar cortes.



Figura 9: Efecto toxicidad Respuesta al tratamiento Tiazuron + AG3.



Figura 10: Pomponero de dardos con AG3 y respuesta.

con Ácido Giberélico en dosis de 15 gr. de ingrediente activo más adherente en 1 litro de agua. Se recomienda pintar el dardo completo y sin necesidad de sacar las yemas florales. En huertos en producción, se ha utilizado como estrategia para completar zonas sin ramas laterales, **Figura 10**.

3. Retención y crecimiento de frutos

a) Stone Gross (Diclorprop-p): Esta auxina activa la respuesta del botón floral ejerciendo una atracción de productos metabólicos, logrando así potenciar la fuerza de sumidero de la fruta, generando un efecto de retención de fruta evitando su caída (Fichet, 2018). Según Tapia 2017, 2.4 DP no tiene efecto sobre la

cuaja sino, tendría un efecto antagónico al Ácido Abscísico (ABA) inhibiendo la caída de frutos, **Gráfico 1**.

Momento de aplicación: Durante el estado de botón blanco a inicio de flor. Utilizar una dosis de 200–300 cc / 100 L con un cubrimiento de 1000 L / Ha. Tiene buen efecto en variedades que presentan mucha caída de fruta post cuaja como: Royal Dawn, Regina y Santina. Provoca un efecto en la reducción del crecimiento anual de brotes, por lo que se recomienda no aplicar en huertos débiles, **Figura 11**.

b) Propulse (Ácido 2 Naftiloxiacético 20% + 4 CPA 2.5% + A. Giberelico 1%): Es una auxina sintética que lograría generar un aumento de calibre de la fruta en cerezos. Penetra en la planta

Gráfico 1: Comparación de rendimientos (Ton/Ha) utilizando Stone Gross en diferentes combinaciones variedad/portainjerto durante tres temporadas.

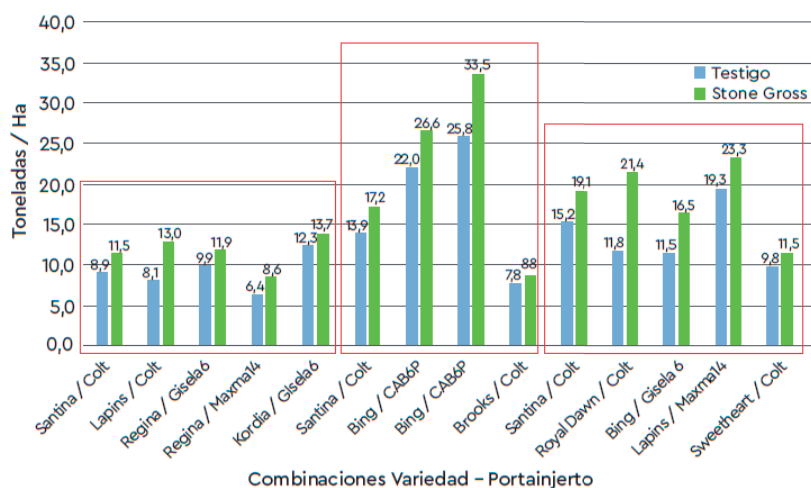


Figura 11: Momento de aplicación del Diclorprop-p (Stone Gross) en etapa de botón blanco.



Figura 12: Momento de aplicación del AVG (Retain) con 20-30% de flores abiertas.

Gráfico 2: Evaluación de fruta a cosecha utilizando Retain en diferentes momentos de aplicación y dosis.

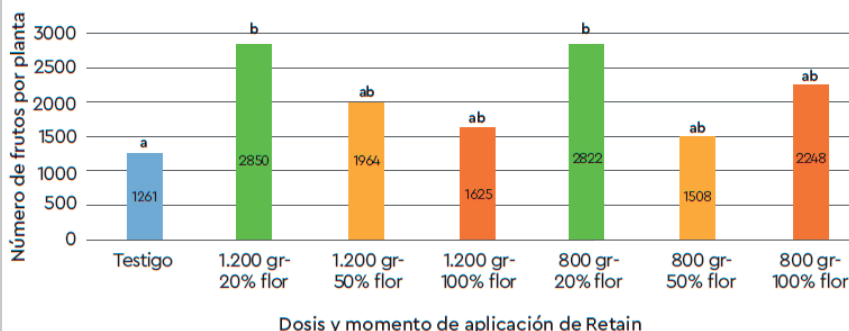


Figura 13: Efecto del Prohexadiona-Ca (Regalis) sobre la reducción del crecimiento de los brotes en cerezos. J. Retamales

por el follaje y estructuras florales, disminuyendo la caída natural de los frutos.

Es un producto que se comenzó a evaluar recién durante la presente temporada, por Ing. Agr. C Tapia, y pareciera ser de características similares al Stone Gross, pero comparativamente con un menor efecto en la reducción del crecimiento de los brotes.

c) ReTain (Aminoethoxyvinylglicina-AVG): Producto natural descubierto en 1970, como un metabolito secundario del hongo *Streptomyces spp.* Su principal efecto es el reducir la producción endógena de etileno, prolongando la viabilidad de las flores y especialmente la del óvulo, aumentando las "probabilidades de cuaja de los frutos".

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 la germinación del polen ni el crecimiento del tubo polínico, como

tampoco altera la atracción ni el comportamiento de las abejas.

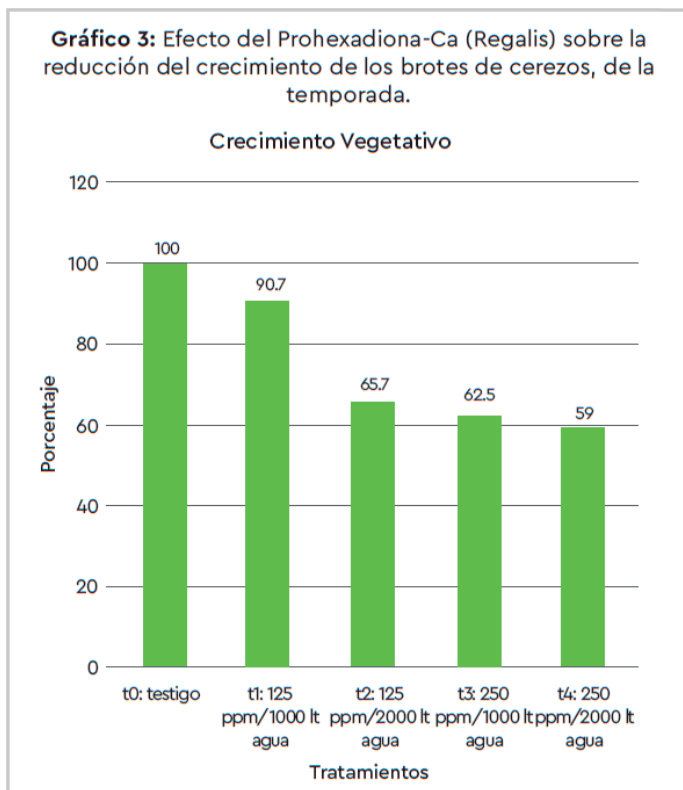
Momento de aplicación: Temprano en floración cuando se observe entre 25 a 50% de flores abiertas (Figura 12), bajo condiciones de secado lento durante el atardecer. Se han logrado buenos resultados en mejorar cuaja en variedades auto infértiles como Regina, Bing y Kordia, en dosis de 83 gr / 100 litros de agua, con un volumen de 1000 a 1200 L/ha, Gráfico 2.

4. Control del crecimiento vegetativo

a) Regalis (Prohexadione- Calcio): Tiene un efecto en reducir temporalmente el crecimiento vegetativo, debido a que inhibe la biosíntesis de las giberelinas, (Gráfico 3). El producto es absorbido

rápidamente por el follaje y es traslocado en forma acropétalo hacia los puntos de crecimiento (W. Rademacher 1999), **Figura 13**. El control del crecimiento vegetativo mediante el uso de Regalis, tuvo un efecto positivo sobre la inducción y diferenciación de yemas florales para la próxima temporada, dado que el tratamiento aumentó el número y tamaño de las yemas florales y el número de primordios por yema, **Cuadro 2**.

Ensayos nacionales y del extranjero (Guak et al, Canadá, 2005), reportan que su uso mejora la calidad de la fruta en calibre y firmeza, pero no influye sobre la cuaja y producción, **Cuadro 3**.



Momento de aplicación: Realizar el tratamiento cuando a inicio de primavera se observen brotes de 5 a 10 cm de largo, con dosis estándar de 200 gr+ ácido cítrico 30 gr y Break 10 cc / Hl. En huertos muy vigorosos se recomienda realizar una segunda aplicación inmediatamente después de cosecha. Se aconseja aplicar en condiciones de secado lento, al atardecer y con volumen de 1.000-1.500 litros de agua / ha, **Figura 14**.

5. Productos para mejorar calibre de fruta

a) Splendor 5% SC, Dropper 5% (Tidiazurón): Regulador de crecimiento con actividad de citoquininas que puede favorecer la ramificación lateral y el crecimiento de frutos. Reportes en cerezos indican que, aplicaciones en la fase inicial de crecimiento del fruto o división celular, a los 5 a 7 días después



Figura 14: Momento de aplicar el Prohexadiona-Ca (Regalis) con brote de 5-10 cm.

Cuadro 2: Efecto de Prohexadiona-Calcio (Regalis) en las características y densidad de las yemas reproductivas en Sweetheart / CAB-6P (yemas recolectadas en abril).

Tratamiento Gr/Hl	Índice Reproductivo (0-100)	Densidad de Yemas (densidad de yemas en cm de brote)	Número de primordios florales en yema	Promedio masa fresa (mg / yemas)
Control	31.8 c	0.17 c	3.0 b	288.7 b
T2 (150-0-0)	39.8 b	0.24 bc	3.1 b	320.9 ab
T3 (250-0-0)	42.1 ab	0.29 ab	3.5 a	336.3 a
T4 (150-150-0)	45.9 ab	0.35 a	3.4 a	341.2 a
T5 (250-250-0)	47.2 a	0.36 a	3.6 a	337.4 a
T6 (150-0-150)	47.2 ab	0.25 b	3.4 a	316.9 ab
T7 (250-0-250)	46.1 ab	0.33 ab	3.4 a	318.7ab

Fuente: T. Cooper y K. Sagredo, 2014. Diferencias estadísticas según Test de Tukey al 95% de confianza.

de plena flor, a concentración de 10 ppm, tienen efecto sobre la fruta en calibre, materia seca y firmeza, sin efectos negativos sobre el color y contenidos de azúcar (Tapia, 2021).

b) Ácido Giberélico (AG3): El primero que reportó el uso de Ácido Giberélico (AG3) en cerezos, fue el Dr. William M. Proebsting en 1970, para las variedades Bing, Lambert y Rainier, donde destacó los efectos sobre el fruto en: calibre, firmeza y también reducción del pitting.

Momento de aplicación: Tradicionalmente se ha dicho que el momento ideal de aplicación es cuando los frutos viran de color verde a amarillo (pajizo) **Figura 15**. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la ventana de aplicación es mucho más amplia, de alrededor de 3 semanas del estado de

Cuadro 3: Efecto de Prohexadiona-Calcio (Regalis) en la concentración de Sólidos Solubles y firmeza del fruto en Lapins y Sweetheart / CAB-6P.

Tratamiento Gr/Hl	Lapins		Sweetheart	
	SSC	Firmeza	SSC	Firmeza
Control	16.6 n.s	74.4 b	18.3 n.s	80.2 b
T2(150-0-0)	17.2	77.3 ab	18.6	82.1 ab
T3(250-0-0)	17.4	78.1 a	19.1	83.4 a
T4(150-150-0)	17.2	79.9 a	19.1	83.8 a
T5(250-250-0)	17.3	78.3 a	18.6	83.1 ab

Fuente: T. Cooper y K. Sagredo, 2014. Diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

Cuadro 4.- Principales efectos en la fruta según el Momento de Aplicación de AG3.

Efectos principales	Rendimiento (Kg/Planta)	Peso promedio del fruto (gr)	% Partidura	Firmeza (g/mm)	Sólidos Solubles (°Brix)	pH	Acidez titulable (%Acido Málico)
Control	8.0	9.7	17.8	273	20.9	3.92	1.0
T1 (14 días antes Color Paja)	8.5	10.9	30.2	324	21.8	3.74	1.17
T2 (7 días antes Color Paja)	8.0	10.6	23.1	318	21.6	3.81	1.16
T3 (Color Paja)	10.0	10.7	23.0	314	22.6	3.80	1.21
T4 (7 días después de color Paja)	8.6	10.4	19.6	295	22.0	3.79	1.18
Significancias	0.8063	<0.0001	0.1189	<0.0001	0.0567	0.0010	<0.0001

Fuente: Kappel y Mac Donald, 2007



Figura 15: Momento de aplicar el AG3, cuando los frutos viran de color verde a amarillo, denominado color ambar o paja.

fruto color paja (Kappel y Mac Donald 2007) (Cuadro 4). Sin embargo, se señala que las aplicaciones más efectivas sobre el calibre son en estados más tempranos de desarrollo del fruto, desde finales de la etapa II de crecimiento del fruto, por eso se recomienda efectuar la primera aplicación en endurecimiento de carozo y luego una segunda aplicación en fruto color paja. Los tratamientos más tempranos también tendrían un efecto positivo sobre el pitting en la fruta.

Concentración o dosis. Una serie de ensayos realizados recientemente indican que, sobre 25 ppm no habría diferencias en los efectos sobre calibre y firmeza de frutos (Einhorn et al, 2013, Yildirim y Koyuncu 2010, Aburto 2012).

Sin embargo, existen otros estudios que demuestran que no habría diferencias en el calibre y la firmeza de los frutos, al realizar una o más aplicaciones. Asimismo, y en relación con las partiduras de frutos por efecto de lluvias, diferentes trabajos indican que los tratamientos no incrementan la partidura, **Figura 16**.

El uso del Ácido Giberélico no es solución para mejorar el calibre y la firmeza en aquellos huertos con problemas de sobre carga, siempre se debe aplicar en huertos con carga regulada para lograr el efecto deseado.

Respecto al retorno floral, concentraciones de 50 a 100 ppm, reducen el número de yemas florales por dardo y no el de flores por yema, afectando más a las yemas de la base de la ramilla. (Whiting, 2006). Asimismo, las flores se reducen en forma proporcional a la dosis, la variedad Lapins se ha encontrado como la más afectada, y también hay reportes similares para la variedad Bing.

Por otra parte, como efecto colateral del uso del Ácido Giberélico, se ha observado que provoca un retardo en la coloración de la epidermis del fruto al disminuir la concentración de antocianinas y que en algunos casos puede ocasionar un retraso en la cosecha cercano a los 4-5 días. Con aplicaciones en concentraciones de 20 ppm en color pajizo y luego a los 7 días otra aplicación de 40 ppm, se han logrado atrasos de cosecha en la variedad Lapins de 7 días. (Aburto, J. Sagredo, K. y Cooper, T. 2012).



Figura 16: Factores que influyen en la respuesta del AG3. Byron Phillips 2019.

6. Brasinosteroides (hbrs)

Considerados como el sexto grupo de reguladores de crecimiento. Son hormonas vegetales de estructura química muy semejante a las hormonas naturales extraídas químicamente del polen del raps, denominadas Brasinolide y posteriormente se extrajeron otras hormonas del polen del castaño llamadas Castaterona, ambas reconocidas como las más activas y que más tarde se les nombró a todas como Brasinosteroides (BRs).

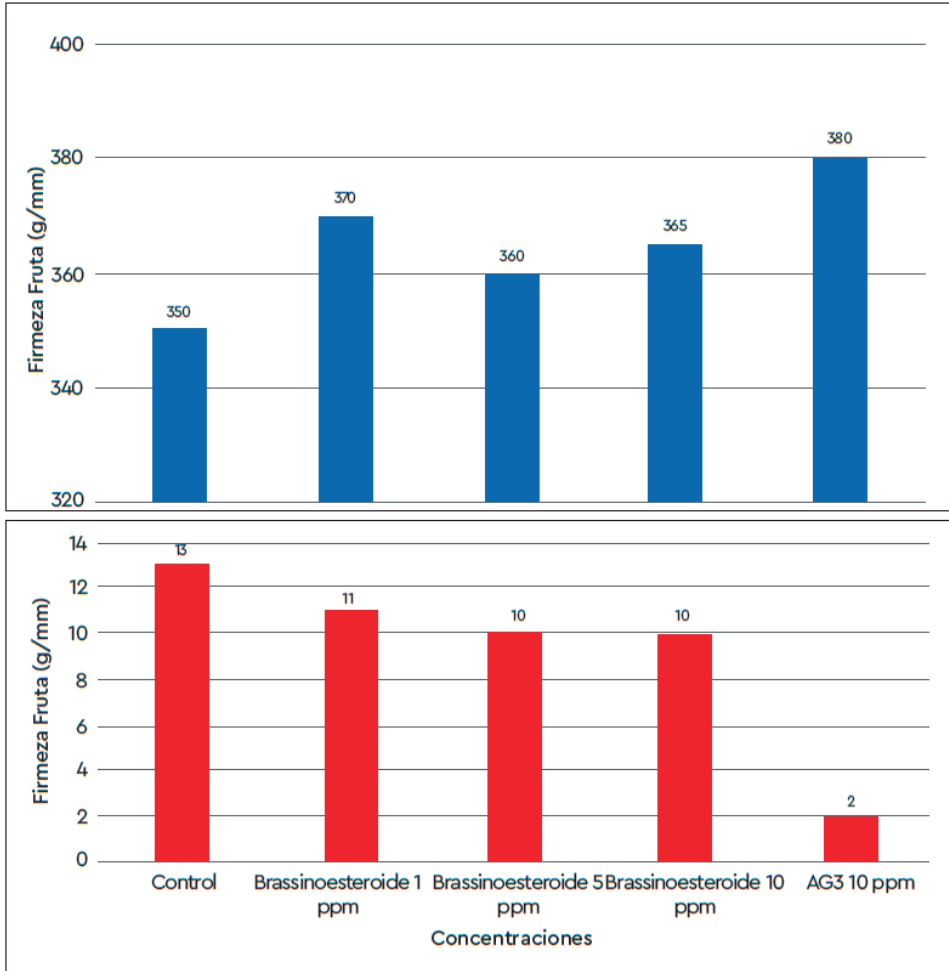
Modo de acción: Actúan en múltiples procesos desde germinación, rizogénesis, crecimiento del tubo polínico, división y elongación celular, maduración y post cosecha y también tienen efecto sobre las defensas y tolerancias a las situaciones de estrés.

En el mercado chileno existen productos como Vitazime, B 2000, ambos con muy bajo contenido de Brasinolide 0.002 %. El primero con buenos resultados en cerezos. En variedades bicolor como Rainier y Brooks, se ha reemplazado las aplicaciones de Ácido Giberélico, por Vitazime a 4.0 L / ha, con muy buenos resultados en calibre y color, **Gráfico 4**.

Comentarios finales

Como ya se ha descrito, en la actualidad existen números manejos con reguladores de crecimiento, los cuales, al ser utilizados oportunamente, permiten lograr buenos resultados en formación de huertos, manejo de la vegetación y calidad de fruta etc. Sin embargo, el uso de estos productos se debe complementar o tener como base un adecuado balance vegetativo y productivo de la plantación, donde el manejo del suelo, irrigación y nutrición son claves para lograr mantener el potencial productivo de los huertos. "Nunca se debe olvidar que en cada temporada se tiene se tiene dos cosechas tanto fruta como madera frutal para la próxima temporada". Se ha visto en algunos casos, abuso en el uso de reguladores de crecimiento, afectando la vida útil y envejecimiento prematuro de los huertos. **RF**

Gráfico 4: Efecto de Brasinoesteroides sobre la firmeza y concentración de antocianinas en cerezos cv Rainier



Fuente: Y. Wang 2014, adaptada por Only Cherries Consultores 2021

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto J.I., K Sagredo y T. Cooper. 2012. Tesis MSc. Aplicación de Ácido Giberélico para retrasar la maduración de cerezos en el sur de Chile.
- Cares J., Sagredo K. y Cooper T. Effect of Prohexadione Calcium on Vegetative and Reproductive Development in Sweet Cherry Trees. 2014.
- Einhorn T, Y. Wang y J. Turner. Sweet Cherry Fruit Firmness and Post-Harvest Quality of Late-maturing cultivars are improved with Low-rate Single application of Gibberelic Acid. Hort Science 48- 2013.
- Erez Amnon. (Ed) Temperature Fruits Crops in Warm Climates. 2000
- Fichet T. IV Simposio de Fisiología Vegetal. Quito, 2018.
- Fichet T. Biosíntesis de Fitohormonas y modo de acción de los reguladores de crecimiento. Curso Intagri, 2017.
- Kappel F. y R. Mac Donald. Early Gibberelics Acids Sprays increase Firmness and Fruit Size of Sweetheart Sweet Cherry. 2007
- Rademacher W. Mode of Action, Metabolism, and uptake of BASF 125W Prohexadione calcium. Hort Science 34, 1999.
- Tapia C.J. Utilización de Regalis como regulador de crecimiento. 2019 y 2020.
- Tapia C. J. Utilización de Propulse para mejorar retención de fruta en cerezos.
- Zhang C y M. Whiting. Preharvest Foliar Application of Prohexadione - Ca and Gibberelins Modify Canopy Source-Sink Relations and improve Quality and Shelf Life of Bing Sweet Cherry. 2011.