

Utilización de Retard Cherry® para retardar floración y cosecha en cerezas. Temporada 2016-2017.

Director de la Investigación: Carlos José Tapia T. Ingeniero Agrónomo. M. Sc.

Ejecución de la investigación: Equipo Técnico *Avium*.

1. Introducción.

El cultivo del cerezo en zonas frías de Chile permanentemente está amenazado por eventuales efecto de las bajas temperaturas y heladas en los estados fenológicos iniciales desde ramillete expuesto a frutos recién cuajado, lo que podría traducirse en grandes pérdidas económicas y en bajos potenciales de cosecha.

Por su parte, en estas mismas zonas tiene mucha importancia retardar cosecha para poder desmarcarse de la gran oferta de fruta de inicios de diciembre y poder optar a precios de mercado distintos en Asia llegando lo más tarde posible a su comercialización.

Desde el punto de vista de la gestión de cosecha, con respecto a la utilización de la mano de obra también es importante el retraso en cosecha para poder parcializar grandes extensiones de superficie de una misma variedad y/o para optar a una mayor disponibilidad de mano de obra para cosecha.

El objetivo de esta investigación es evaluar el tratamiento de Retard Cherry® como estrategia de retraso en los estados fenológicos iniciales y cosecha de cerezas.

Se evaluaron además parámetros de condición y calidad de fruta como soporte a obtener la mejor rentabilidad.

2. Materiales y procedimientos generales.

La investigación se llevó a cabo en el huerto de Bandera Azul, sector de Buena Fe, comuna de Molina, VI región, Chile.

En cuanto a material vegetal, los tratamientos fueron efectuados en los cvs. Bing, Lapins, Kordia, Sweetheart y Regina sobre diferentes portainjertos (Cuadro 1).

El huerto está establecido en eje central tradicional con ramas laterales cargadoras de fruta y UFO con un sistema de riego por goteo para todas las variedades.

Se realizaron todos los manejos en programas fitosanitarios, nutricionales suelo y foliar y labores culturales como poda, regulación de carga, control de malezas, etc. para lograr fruta de exportación. El material vegetal se detalla a continuación.

Cuadro 1. Material vegetal destinado para ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas. Temporada 2016-2017.

Variedad	Portainjerto	Marco de Plantación (m.)	Densidad de Plantación (Plantas ha ⁻¹)	Sistema de conducción	Año de plantación.
Bing	Gisela 6	4,5 x 2,5	889	Eje central	2008
Lapins	Colt	4,5 x 3,0	740	Eje Central	2008
Sweetheart	Colt	4,5 x 2,5	889	Eje Central	2008
Kordia	MaxMa 14	3,0 x 2,0	1.667	UFO	2012
Regina	MaxMa 14	3,0 x 2,0	1.667	UFO	2012

2.1 Tratamientos.

Se realizó comparación efectiva en dos tratamientos incluyendo un testigo. Los tratamientos de aplicación de Retard Cherry® fueron aplicados en función de una concentración standard de 0,5 L ha⁻¹ (cuadro 2).

Cuadro 2. Detalle de tratamientos y fechas de aplicación en utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas. Temporada 2016-2017.

Tratamientos	Época de aplicación		
	Del 15 al 30 Marzo		Del 10 al 25 de Abril
	Estimulante	Inductor	Promotor
T0 Testigo	-	-	-
T1 Retard Cherry®	0,5 L ha ⁻¹	0,5 L ha ⁻¹	0,5 L ha ⁻¹
Fechas de aplicación		30-03-2016	19-04-2016

Las aplicaciones de todos los tratamientos se realizaron con una pulverizadora de espalda a motor con flujo de viento y presión constante.

Para la implementación de las aplicaciones de cada tratamiento se realizó una superficie aproximada de 400 m² aproximadamente.

En cada bloque experimental se seleccionaron 10 plantas en cada tratamiento, elegidas en función de su similar vigor, carga y sanidad para las mediciones de crecimientos de brotes.

Así mismo de estas 10 plantas iniciales se seleccionaron las 5 de mayor similitud de vigor, carga de frutos, crecimiento de brotes y sanidad para realizar todas las mediciones. En los bloques de aplicación se contemplan bordes entre tratamientos.

3. Diseño experimental y análisis estadístico.

La unidad experimental del ensayo fue cada planta con su respectivo tratamiento.

El diseño experimental será completamente al azar, siendo la unidad experimental el árbol y las repeticiones dependiendo de cada medición detallado en el punto 4.0 del desarrollo del método y variables respuesta.

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza simple y a aquellas variables que tienen significancia estadística se les aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5% de significancia ($p \leq 0,05$).

Todos los análisis se realizaron mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion v. XVI.II.

4. Desarrollo del método y resultado de los factores respuesta.

Cada aplicación se realizó a las concentraciones descritas anteriormente (Cuadro 2) y con cubrimientos de 1.000 L ha^{-1} según recomendaciones del mandante.

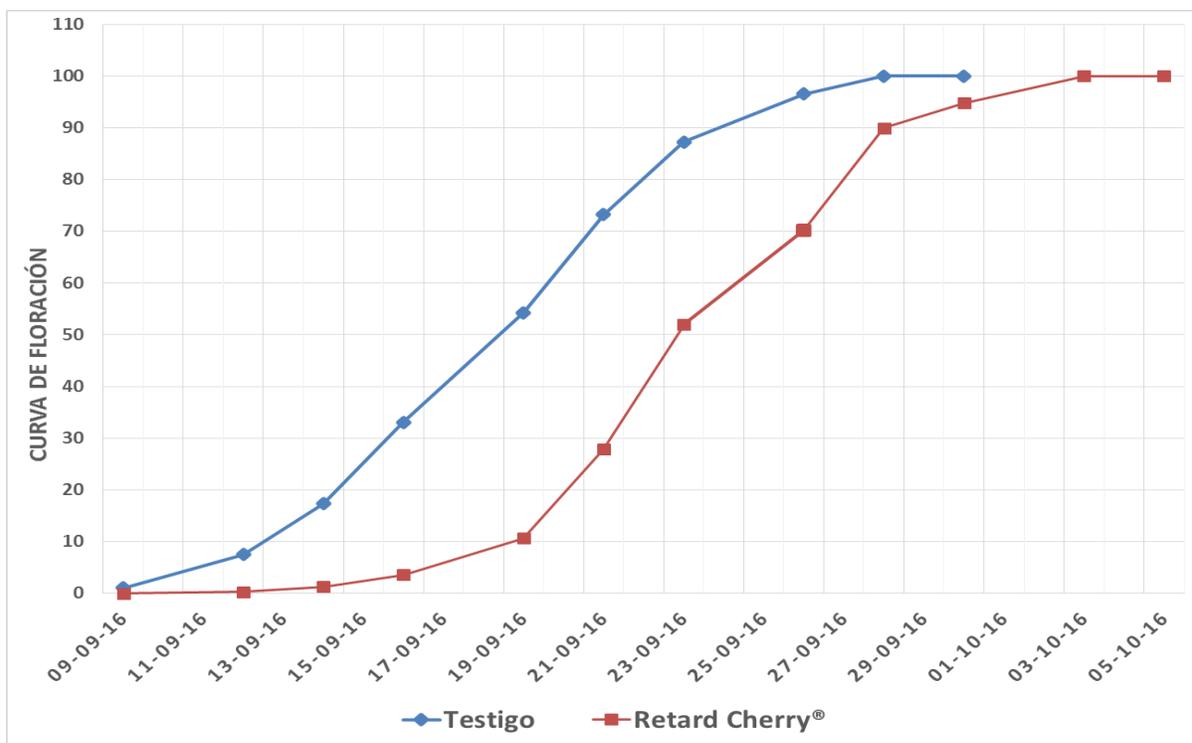
4.1 cv. Bing.

4.1.1. Curva de Floración.

A partir de inicio de floración se realizó medición de curva por cada tratamiento.

Para esto se seleccionaron 5 plantas y se midió una rama por cada unidad experimental (planta), para un total de 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de porcentaje (%) de floración en 12 fechas, día por medio a partir de inicio de las primeras flores en el tratamiento de mayor adelanto, así poder evidenciar curva de floración (Fig. 1).

Figura 1. Gráfica de curva de floración en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.



4.1.2 Daño de heladas

Como una medida objetiva en floración se realizó análisis de daños causados por heladas.

Se seleccionaron 100 flores por cada tratamiento, dividiéndose en análisis en la zona baja del árbol (1,0 a 1,4 m.) y en la zona alta del árbol (1,7 a 1,9 m.) dependiendo de cada sistema de conducción.

Cuadro 3. Medición de daño de heladas en porcentaje (%), representada como estado de los pistilos por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Posición	Pistilos verdes	Pistilos verdes/pardos	Pistilos pardos
Testigo	Arriba	64,0	16,0	20,0
	Abajo	52,0	28,0	20,0
Retard Cherry®	Arriba	96,0	0,0	4,0
	Abajo	90,0	0,0	10,0

4.1.3 Cuaja inicial- final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos.

En 5 repeticiones por tratamiento se seleccionó una rama representativa por planta para realizar todas las mediciones.

En cada rama se marcó una sección de 50 cm. para la contabilización y registro de los frutos cuajados inicialmente 10 días después de plena flor (DDPF) como medición de cuaja inicial de frutos, y posteriormente 5 días antes de cosecha (DAC) se contabilizó y registró el número de frutos en las secciones marcadas como medición de cuaja final de frutos.

Finalmente para determinar el nivel ó porcentaje (%) de aborto natural de frutos se calculó automáticamente mediante la diferencia entre cuaja final y cuaja inicial de frutos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Cuaja inicial-final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Cuaja Inicial 10 DDPF	% Cuaja Final 5 DAC	% Aborto
Testigo	23,9 a	17,2 a	30,3 a
Retard Cherry®	46,2 a	18,2 a	59,3 b
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.4 Cosecha.

En las 5 repeticiones por tratamiento, se registró diámetro de tronco 20 cm. sobre la unión portainjerto/variedad para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT en cm²).

Además se contabilizaron previo a cosecha todos los frutos de la planta para evidenciar carga frutal. La medición responde a densidad de carga (frutos ASTT⁻¹) como manera de comparación específica entre tratamientos con respecto a la carga (Cuadro 5).

En cuanto a la comparativa de producción, con el registro del peso promedio de frutos se puede calcular la carga específica (Kg ASTT⁻¹) para cada tratamiento.

Se calcularon y analizaron además la producción específica por cada unidad experimental (Kg planta⁻¹) y la producción por unidad de superficie (Kg ha⁻¹).

Cuadro 5. Evaluación de ASTT, densidad de carga, carga específica, producción específica y producción por superficie en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Densidad de carga (Frutos ASTT ⁻¹)	Carga Específica (Kg ASTT ⁻¹)	Producción por planta (Kg planta ⁻¹)	Producción (Kg ha ⁻¹)
Testigo	113,7 a	0,118 a	11,29 a	13,1 a	11.625 a
Retard Cherry®	119,2 a	0,147 a	15,27 a	17,7 a	15.767 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.5 Evolución del color de cubrimiento.

Se realizó medición de color de frutos por cada tratamiento en cada unidad experimental.

Para esto seleccionó una rama por cada unidad (planta) para generar 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de ganancia de color en 9 fechas para evidenciar concentración de frutos en los diferentes colores según tabla de colores estándar (Fig. 2).

Para esto se tomó como referencia solamente aquellos colores de cosecha óptimos para fruta de exportación, obteniendo como resultado la sumatoria color 4, 5 y 6 en 5 fechas representativas en cuanto a la evolución de intensidad de color de cubrimiento de los frutos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Medición de la evolución de intensidad de color de cubrimiento en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Σ Color 4-5-6				
	26-11-16	28-11-16	30-11-16	02-12-16	05-12-16
Testigo	12,1 a	14,6 a	70,2 b	79,9 b	99,4 b
Retard Cherry®	1,3 a	2,6 a	3,0 a	6,1 a	17,7 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.6 Diámetro ecuatorial y peso de fruto.

Se colectaron 250 frutos por tratamiento para medir diámetro ecuatorial en mm. y peso de frutos en g. (Cuadro 7).

Las mediciones de diámetro se realizaron con un pie de metro digital y el peso unitario de fruto con una balanza de baja escala.

Cuadro 7. Diámetro (mm.) y peso (g.) de frutos por cada tratamiento en ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Diámetro (mm.)	Peso (g.)
Testigo	27,7 b	10,5 b
Retard Cherry®	26,5 a	9,7 a
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.7 Distribución de calibres.

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada tratamiento para las mediciones y segregación de calibres según categorías comerciales de embalaje de cereza chilena (Cuadro 8).

Cuadro 8. Distribución de calibres de embalaje de cereza chilena para ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Calibre	Large L	Extra large XL	Jumbo J	Super Jumbo SJ	Extra Jumbo XJ	Giant G
Diametro ecuatorial (mm.)	22,0 - 23,9	24,0 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 29,9	30,0 - 31,9	> 32,0

El resultado de la segregación según categoría de calibre fueron llevados a porcentaje (%) de participación y comparados entre cada tratamiento por cada categoría por separado (Cuadro 9.)

Cuadro 9. Segregación de calibre en % de frutos en cada categoría por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Extra Large (24-25,9 mm.)	Jumbo (26-27,9 mm.)	Super Jumbo (28-29,9 mm.)	Extra Jumbo (30-31,9 mm.)
Testigo	2,0 a	31,2 a	48,8 a	18,0 b
Retard Cherry®	14,0 b	33,2 a	50,0 a	2,8 a
Tukey (p=0,05)	*	n.s	n.s	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.8 Resistencia a la penetración (Durofel).

A cosecha se realizó medición de resistencia a la penetración mediante método Durofel como medida indirecta a la firmeza de los frutos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de un valor Durofel calculado internamente por el instrumento de un total de 20 frutos (Cuadro 10).

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de post-cosecha de *Avium*, utilizando el método usado comercialmente en recepción de fruta en planta de embalaje.

Cuadro 10. Resistencia a la penetración de pulpa medido como Durofel en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Durofel
Testigo	75,8 a
Retard Cherry®	75,8 a
Tukey (p=0,05)	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.9 Contenido de azúcar de los frutos (sólidos solubles - SS).

A cosecha se realizó medición de sólidos solubles (SS) de frutos como medición directa del contenido interno de azúcar en °Brix con la ayuda de un refractómetro análogo manual.

Se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de una medición por fruto (Cuadro 11).

Cuadro 11. Contenido de azúcar medido como sólidos solubles (°Brix) para cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Sólidos Solubles (°Brix)
Testigo	24,6 a
Retard Cherry®	24,8 a
Tukey (p=0,05)	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.10 Materia seca de frutos.

En cosecha se realizó análisis de porcentaje (%) materia seca en los diferentes tratamientos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamientos compuesto de 500 g. de fruta por cada repetición (cuadro 12.).

Cuadro 12. Medición de porcentaje (%) materia seca en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Materia Seca
Testigo	27,5 a
Retard Cherry®	27,0 a
Tukey (p=0,05)	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.1.11 Distribución de intensidad de color de frutos a cosecha.

Como medida objetiva a la ganancia de intensidad de color de cubrimiento como el índice más importante en cosecha se realizó medición y registro del porcentaje (%) de participación de los frutos en cada categoría de color.

La cosecha se realizó de una sola vez extrayendo el 100% de los frutos del árbol en un momento de cosecha comercial del huerto. Con esto se realizó el análisis de color de intensidad de cubrimiento según tabla de colores Ctifl (Fig. 2).

Figura 2. Tabla de intensidad de color de cubrimiento para cosecha de cereza chilena.

Fuente: Ctifl.

Falta foto de colores

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada una por cada tratamiento para categorizar cada color (Cuadro 13).

Cuadro 13. Análisis de categoría en porcentaje (%) de color de intensidad de color de cubrimiento a cosecha en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Bing. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	4	5	6
Testigo	43,2 a	52,4 a	4,4 a
Retard Cherry®	44,4 a	52,8 a	2,8 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

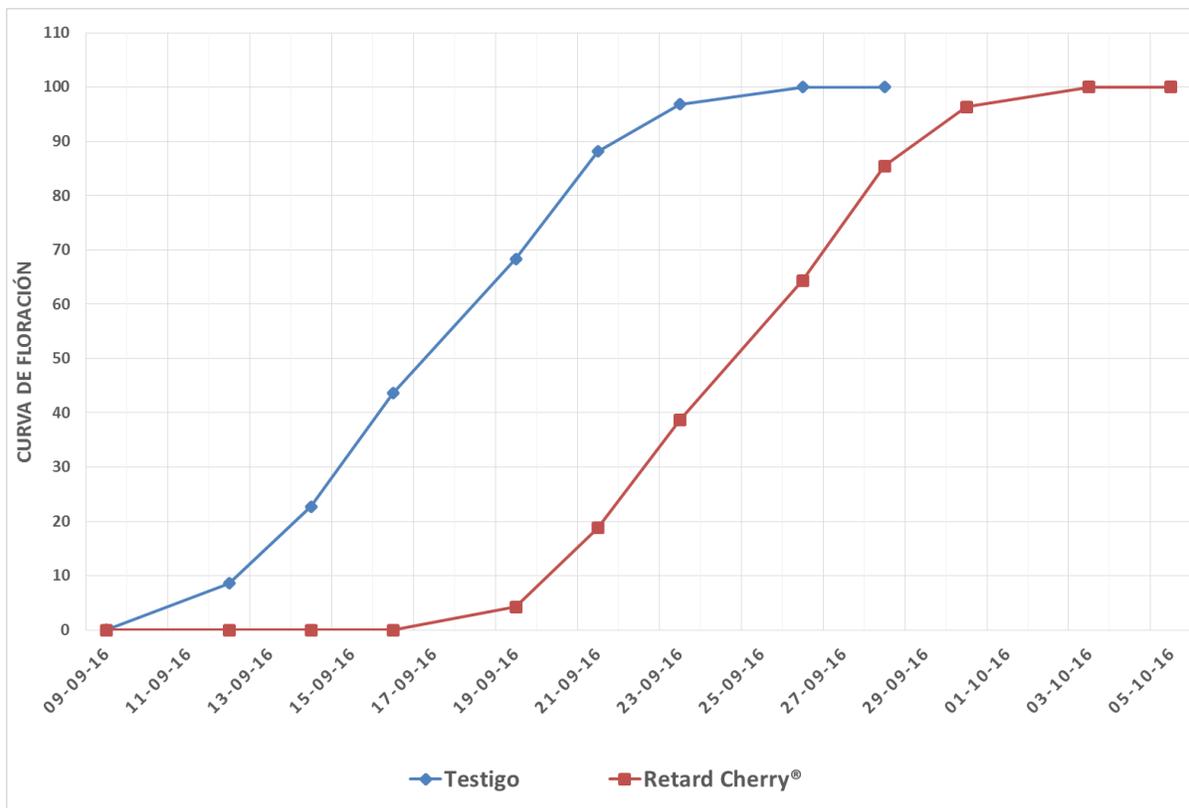
4.2 cv. Lapins.

4.2.1. Curva de Floración.

A partir de inicio de floración se realizó medición de curva por cada tratamiento.

Para esto se seleccionaron 5 plantas y se midió una rama por cada unidad experimental (planta), para un total de 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de porcentaje (%) de floración en 12 fechas, día por medio a partir de inicio de las primeras flores en el tratamiento de mayor adelanto, así poder evidenciar curva de floración (Fig. 3).

Figura 3. Gráfica de curva de floración en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.



4.2.2 Daño de heladas

Como una medida objetiva en floración se realizó análisis de daños causados por heladas.

Se seleccionaron 100 flores por cada tratamiento, dividiéndose en análisis en la zona baja del árbol (1,0 a 1,4 m.) y en la zona alta del árbol (1,7 a 1,9 m.) dependiendo de cada sistema de conducción (Cuadro 14).

Cuadro 14. Medición de daño de heladas en porcentaje (%), representada como estado de los pistilos por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Posición	Pistilos verdes	Pistilos verdes/pardos	Pistilos pardos
Testigo	Arriba	42,0	16,0	42,0
	Abajo	34,0	18,0	48,0
Retard Cherry®	Arriba	100,0	0,0	0,0
	Abajo	96,0	0,0	4,0

4.2.3 Cuaja inicial- final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos.

En 5 repeticiones por tratamiento se seleccionó una rama representativa por planta para realizar todas las mediciones.

En cada rama se marcó una sección de 50 cm. para la contabilización y registro de los frutos cuajados inicialmente 10 días después de plena flor (DDPF) como medición de cuaja inicial de frutos, y posteriormente 5 días antes de cosecha (DAC) se contabilizó y registró el número de frutos en las secciones marcadas como medición de cuaja final de frutos.

Finalmente para determinar el nivel ó porcentaje (%) de aborto natural de frutos se calculó automáticamente mediante la diferencia entre cuaja final y cuaja inicial de frutos (Cuadro 15).

Cuadro 15. Cuaja inicial-final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Cuaja Inicial 10 DDPF	% Cuaja Final 5 DAC	% Aborto
Testigo	25,3 a	21,5 a	11,3 a
Retard Cherry®	75,3 b	61,4 b	17,5 a
Tukey (p=0,05)	*	*	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.4 Cosecha.

En las 5 repeticiones por tratamiento, se registró diámetro de tronco 20 cm. sobre la unión portainjerto/variedad para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT en cm²).

Además se contabilizaron previo a cosecha todos los frutos de la planta para evidenciar carga frutal. La medición responde a densidad de carga (frutos ASTT⁻¹) como manera de comparación específica entre tratamientos con respecto a la carga (Cuadro 16).

En cuanto a la comparativa de producción, con el registro del peso promedio de frutos se puede calcular la carga específica (Kg ASTT⁻¹) para cada tratamiento.

Se calcularon y analizaron además la producción específica por cada unidad experimental (Kg planta⁻¹) y la producción por unidad de superficie (Kg ha⁻¹).

Cuadro 16. Evaluación de ASTT, densidad de carga, carga específica, producción específica y producción por superficie en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Densidad de carga (Frutos ASTT ⁻¹)	Carga Específica (Kg ASTT ⁻¹)	Producción por planta (Kg planta ⁻¹)	Producción (Kg ha ⁻¹)
Testigo	223,4 a	7,88 a	0,119 a	26,3 a	19.467 a
Retard Cherry®	203,9 a	16,25 b	0,174 b	35,6 b	26.372 b
Tukey (p=0,05)	n.s	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.5 Evolución del color de cubrimiento.

Se realizó medición de color de frutos por cada tratamiento en cada unidad experimental.

Para esto seleccionó una rama por cada unidad (planta) para generar 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de ganancia de color en 9 fechas para evidenciar concentración de frutos en los diferentes colores según tabla de colores estándar (Fig. 2).

Para esto se tomó como referencia solamente aquellos colores de cosecha óptimos para fruta de exportación, obteniendo como resultado la sumatoria color 4, 5 y 6 en 5 fechas representativas en cuanto a la evolución de intensidad de color de cubrimiento de los frutos (Cuadro 17).

Cuadro 17: Medición de la evolución de intensidad de color de cubrimiento en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Σ Color 4-5-6				
	26-11-16	28-11-16	30-11-16	02-12-16	05-12-16
Testigo	0,8 a	1,7 a	18,8 a	26,0 a	62,9 a
Retard Cherry®	0,0 a	0,9 a	3,2 a	6,7 a	23,4 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.6 Diámetro ecuatorial y peso de fruto.

Se colectaron 250 frutos por tratamiento para medir diámetro ecuatorial en mm. y peso de frutos en g. (Cuadro 18).

Las mediciones de diámetro se realizaron con un pie de metro digital y el peso unitario de fruto con una balanza de baja escala.

Cuadro 18. Diámetro (mm.) y peso (g.) de frutos por cada tratamiento en ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Diámetro (mm.)	Peso (g.)
Testigo	30,5 b	15,2 b
Retard Cherry®	26,7 a	10,7 a
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.7 Distribución de calibres.

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada tratamiento para las mediciones y segregación de calibres según categorías comerciales de embalaje de cereza chilena (Cuadro 19).

Cuadro 19. Distribución de calibres de embalaje de cereza chilena para ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Calibre	Large L	Extra large XL	Jumbo J	Super Jumbo SJ	Extra Jumbo XJ	Giant G
Diametro ecuatorial (mm.)	22,0 - 23,9	24,0 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 29,9	30,0 - 31,9	> 32,0

El resultado de la segregación según categoría de calibre fueron llevados a porcentaje (%) de participación y comparados entre cada tratamiento por cada categoría por separado (Cuadro 20.)

Cuadro 20. Segregación de calibre en % de frutos en cada categoría por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Precalibre (<21,9 mm.)	Large (22-23,9 mm.)	Extra Large (24-25,9 mm.)	Jumbo (26-27,9 mm.)	Super Jumbo (28-29,9 mm.)	Extra Jumbo (30-31,9 mm.)	Giant (>32 mm.)
Testigo	0,0 a	0,0 a	0,8 a	2,4 a	10,0 a	30,0 b	56,8 b
Retard Cherry®	3,2 b	6,4 a	12,8 b	22,8 b	36,0 b	14,4 a	4,4 a
Tukey (p=0,05)	*	n.s	*	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.8 Resistencia a la penetración (Durofel).

A cosecha se realizó medición de resistencia a la penetración mediante método Durofel como medida indirecta a la firmeza de los frutos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de un valor Durofel calculado internamente por el instrumento de un total de 20 frutos (Cuadro 21).

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de post-cosecha de *Avium*, utilizando el método usado comercialmente en recepción de fruta en planta de embalaje.

Cuadro 21. Resistencia a la penetración de pulpa medido como Durofel en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Durofel
Testigo	71,4 b
Retard Cherry®	69,6 a
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.9 Contenido de azúcar de los frutos (sólidos solubles - SS).

A cosecha se realizó medición de sólidos solubles (SS) de frutos como medición directa del contenido interno de azúcar en °Brix con la ayuda de un refractómetro análogo manual.

Se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de una medición por fruto (Cuadro 22).

Cuadro 22. Contenido de azúcar medido como sólidos solubles (°Brix) para cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Sólidos Solubles (°Brix)
Testigo	18,2 b
Retard Cherry®	17,3 a
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.10 Materia seca de frutos.

En cosecha se realizó análisis de porcentaje (%) materia seca en los diferentes tratamientos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamientos compuesto de 500 g. de fruta por cada repetición (cuadro 23).

Cuadro 23. Medición de porcentaje (%) materia seca en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Materia Seca
Testigo	21,5 b
Retard Cherry®	19,5 a
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.2.11 Distribución de intensidad de color de frutos a cosecha.

Como medida objetiva a la ganancia de intensidad de color de cubrimiento como el índice más importante en cosecha se realizó medición y registro del porcentaje (%) de participación de los frutos en cada categoría de color.

La cosecha se realizó de una sola vez extrayendo el 100% de los frutos del árbol en un momento de cosecha comercial del huerto. Con esto se realizó el análisis de color de intensidad de cubrimiento según tabla de colores Ctifl (Fig. 4).

Figura 4. Tabla de intensidad de color de cubrimiento para cosecha de cereza chilena.

Fuente: Ctifl.

Falta foto de colores

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada una por cada tratamiento para categorizar cada color (Cuadro 24).

Cuadro 24. Análisis de categoría en porcentaje (%) de color de intensidad de color de cubrimiento a cosecha en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	4	5	6
Testigo	31,6 a	61,6 a	6,8 a
Retard Cherry®	34,0 a	61,2 a	4,8 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

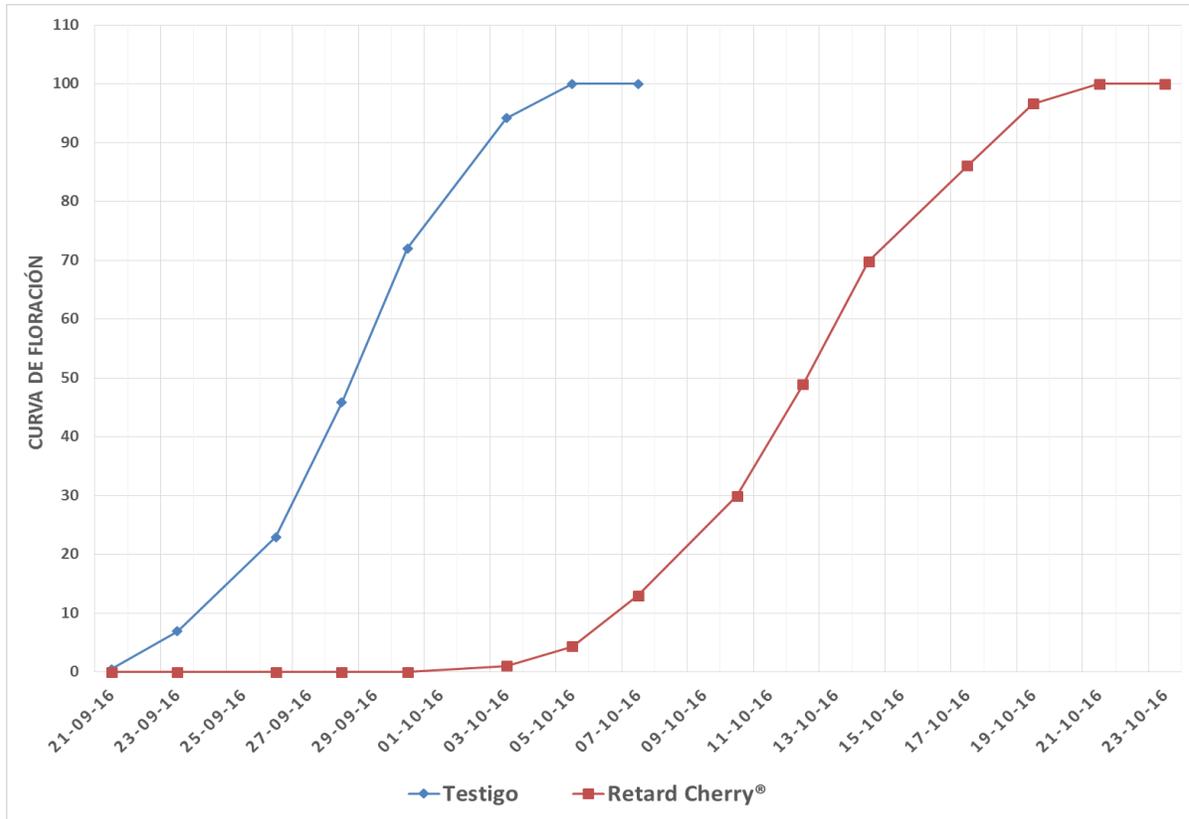
4.3 cv. Kordia.

4.3.1. Curva de Floración.

A partir de inicio de floración se realizó medición de curva por cada tratamiento.

Para esto se seleccionaron 5 plantas y se midió una rama por cada unidad experimental (planta), para un total de 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de porcentaje (%) de floración en 12 fechas, día por medio a partir de inicio de las primeras flores en el tratamiento de mayor adelanto, así poder evidenciar curva de floración (Fig. 5).

Figura 5. Gráfica de curva de floración en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.



4.3.2 Daño de heladas

Como una medida objetiva en floración se realizó análisis de daños causados por heladas. Se seleccionaron 100 flores por cada tratamiento, dividiéndose en análisis en la zona baja del árbol (1,0 a 1,4 m.) y en la zona alta del árbol (1,7 a 1,9 m.) dependiendo de cada sistema de conducción (Cuadro 25).

Cuadro 25. Medición de daño de heladas en porcentaje (%), representada como estado de los pistilos por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Posición	Pistilos verdes	Pistilos verdes/pardos	Pistilos pardos
Testigo	Arriba	96,0	0,0	4,0
	Abajo	100,0	0,0	0,0
Retard Cherry®	Arriba	100,0	0,0	0,0
	Abajo	100,0	0,0	0,0

4.3.3 Cuaja inicial- final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos.

En 5 repeticiones por tratamiento se seleccionó una rama representativa por planta para realizar todas las mediciones.

En cada rama se marcó una sección de 50 cm. para la contabilización y registro de los frutos cuajados inicialmente 10 días después de plena flor (DDPF) como medición de cuaja inicial de frutos, y posteriormente 5 días antes de cosecha (DAC) se contabilizó y registró el número de frutos en las secciones marcadas como medición de cuaja final de frutos.

Finalmente para determinar el nivel ó porcentaje (%) de aborto natural de frutos se calculó automáticamente mediante la diferencia entre cuaja final y cuaja inicial de frutos (Cuadro 26).

Cuadro 26. Cuaja inicial-final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Cuaja Inicial 10 DDPF	% Cuaja Final 5 DAC	% Aborto
Testigo	18,5 a	7,8 a	59,3 b
Retard Cherry®	9,8 a	8,0 a	25,6 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.4 Cosecha.

En las 5 repeticiones por tratamiento, se registró diámetro de tronco 20 cm. sobre la unión portainjerto/variedad para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT en cm²).

Además se contabilizaron previo a cosecha todos los frutos de la planta para evidenciar carga frutal. La medición responde a densidad de carga (frutos ASTT⁻¹) como manera de comparación específica entre tratamientos con respecto a la carga (Cuadro 27).

En cuanto a la comparativa de producción, con el registro del peso promedio de frutos se puede calcular la carga específica (Kg ASTT⁻¹) para cada tratamiento.

Se calcularon y analizaron además la producción específica por cada unidad experimental (Kg planta⁻¹) y la producción por unidad de superficie (Kg ha⁻¹).

Cuadro 27. Evaluación de ASTT, densidad de carga, carga específica, producción específica y producción por superficie en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Densidad de carga (Frutos ASTT ⁻¹)	Carga Específica (Kg ASTT ⁻¹)	Producción por planta (Kg planta ⁻¹)	Producción (Kg ha ⁻¹)
Testigo	33,2 a	8,19 b	0,060 b	1,9 b	3.273 b
Retard Cherry®	36,8 a	3,19 a	0,024 a	0,9 a	1.486 a
Tukey (p=0,05)	n.s	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.5 Evolución del color de cubrimiento.

Se realizó medición de color de frutos por cada tratamiento en cada unidad experimental.

Para esto seleccionó una rama por cada unidad (planta) para generar 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de ganancia de color en 9 fechas para evidenciar concentración de frutos en los diferentes colores según tabla de colores estándar (Fig. 2).

Para esto se tomó como referencia solamente aquellos colores de cosecha óptimos para fruta de exportación, obteniendo como resultado la sumatoria color 4, 5 y 6 en 6 fechas representativas en cuanto a la evolución de intensidad de color de cubrimiento de los frutos (Cuadro 28).

Cuadro 28: Medición de la evolución de intensidad de color de cubrimiento en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Σ Color 4-5-6					
	26-11-16	28-11-16	30-11-16	02-12-16	05-12-16	12-12-16
Testigo	2,0 a	2,6 a	2,6 a	2,6 a	10,1 b	49,0 a
Retard Cherry®	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	12,7 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s	n.s	*	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.6 Diámetro ecuatorial y peso de fruto.

Se colectaron 250 frutos por tratamiento para medir diámetro ecuatorial en mm. y peso de frutos en g. (Cuadro 29).

Las mediciones de diámetro se realizaron con un pie de metro digital y el peso unitario de fruto con una balanza de baja escala.

Cuadro 29. Diámetro (mm.) y peso (g.) de frutos por cada tratamiento en ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Diámetro (mm.)	Peso (g.)
Testigo	23,0 a	7,3 a
Retard Cherry®	24,1 b	7,7 b
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.7 Distribución de calibres.

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada tratamiento para las mediciones y segregación de calibres según categorías comerciales de embalaje de cereza chilena (Cuadro 30).

Cuadro 30. Distribución de calibres de embalaje de cereza chilena para ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Calibre	Large	Extra large	Jumbo	Super Jumbo	Extra Jumbo	Giant
	L	XL	J	SJ	XJ	G
Diametro ecuatorial (mm.)	22,0 - 23,9	24,0 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 29,9	30,0 - 31,9	> 32,0

El resultado de la segregación según categoría de calibre fueron llevados a porcentaje (%) de participación y comparados entre cada tratamiento por cada categoría por separado (Cuadro 31).

Cuadro 31. Segregación de calibre en % de frutos en cada categoría por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Pre calibre (<21,9 mm.)	Large (22-23,9 mm.)	Extra Large (24-25,9 mm.)	Jumbo (26-27,9 mm.)	Super Jumbo (28-29,9 mm.)
Testigo	8,8 a	35,2 b	41,6 a	13,6 a	0,8 a
Retard Cherry®	4,4 a	15,6 a	45,6 a	27,2 b	7,2 b
Tukey (p=0,05)	n.s	*	n.s	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.8 Resistencia a la penetración (Durofel).

A cosecha se realizó medición de resistencia a la penetración mediante método Durofel como medida indirecta a la firmeza de los frutos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de un valor Durofel calculado internamente por el instrumento de un total de 20 frutos (Cuadro 32).

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de post-cosecha de Avium, utilizando el método usado comercialmente en recepción de fruta en planta de embalaje.

Cuadro 32. Resistencia a la penetración de pulpa medido como Durofel en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Durofel
Testigo	77,8 a
Retard Cherry®	81,4 b
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.9 Contenido de azúcar de los frutos (sólidos solubles - SS).

A cosecha se realizó medición de sólidos solubles (SS) de frutos como medición directa del contenido interno de azúcar en °Brix con la ayuda de un refractómetro análogo manual.

Se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de una medición por fruto (Cuadro 33).

Cuadro 33. Contenido de azúcar medido como sólidos solubles (°Brix) para cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Sólidos Solubles (°Brix)
Testigo	20,8 a
Retard Cherry®	22,2 a
Tukey (p=0,05)	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.3.10 Distribución de intensidad de color de frutos a cosecha.

Como medida objetiva a la ganancia de intensidad de color de cubrimiento como el índice más importante en cosecha se realizó medición y registro del porcentaje (%) de participación de los frutos en cada categoría de color.

La cosecha se realizó de una sola vez extrayendo el 100% de los frutos del árbol en un momento de cosecha comercial del huerto. Con esto se realizó el análisis de color de intensidad de cubrimiento según tabla de colores Ctifl (Fig. 6).

Figura 6. Tabla de intensidad de color de cubrimiento para cosecha de cereza chilena.

Fuente: Ctifl.

Falta foto de colores

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada una por cada tratamiento para categorizar cada color (Cuadro 34).

Cuadro 34. Análisis de categoría en porcentaje (%) de color de intensidad de color de cubrimiento a cosecha en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Kordia. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	3	4	5	6
Testigo	2,4 a	36,8 a	56,0 a	4,8 a
Retard Cherry®	8,4 b	39,2 a	50,0 a	2,4 a
Tukey (p=0,05)	*	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

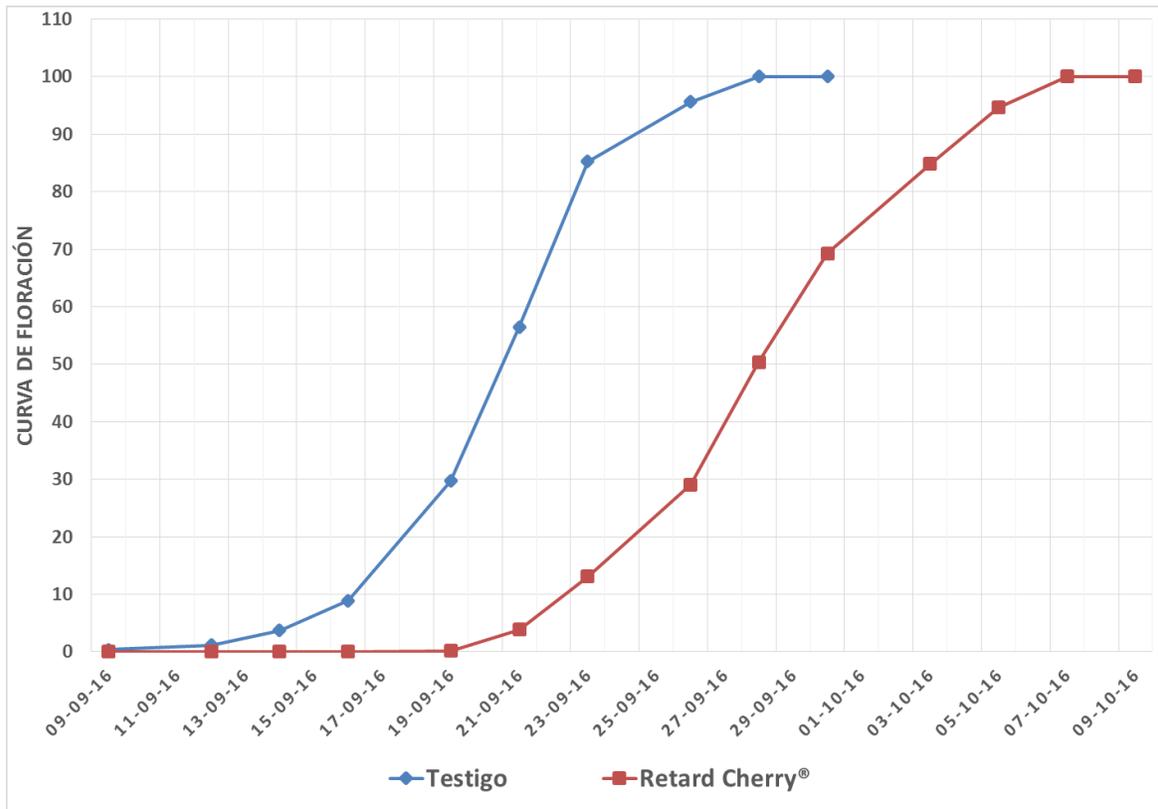
4.4 cv. Sweetheart.

4.4.1. Curva de Floración.

A partir de inicio de floración se realizó medición de curva por cada tratamiento.

Para esto se seleccionaron 5 plantas y se midió una rama por cada unidad experimental (planta), para un total de 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de porcentaje (%) de floración en 13 fechas, día por medio a partir de inicio de las primeras flores en el tratamiento de mayor adelanto, así poder evidenciar curva de floración (Fig. 7).

Figura 7. Gráfica de curva de floración en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.



4.4.2 Daño de heladas

Como una medida objetiva en floración se realizó análisis de daños causados por heladas.

Se seleccionaron 100 flores por cada tratamiento, dividiéndose en análisis en la zona baja del árbol (1,0 a 1,4 m.) y en la zona alta del árbol (1,7 a 1,9 m.) dependiendo de cada sistema de conducción (Cuadro 35).

Cuadro 35. Medición de daño de heladas en porcentaje (%), representada como estado de los pistilos por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Cuadro 35. Medición de daño de heladas en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Posición	Pistilos verdes	Pistilos verdes/pardos	Pistilos pardos
Testigo	Arriba	78,0	12,0	10,0
	Abajo	72,0	16,0	12,0
Retard Cherry®	Arriba	92,0	0,0	8,0
	Abajo	100,0	0,0	0,0

4.4.3 Cuaja inicial- final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos.

En 5 repeticiones por tratamiento se seleccionó una rama representativa por planta para realizar todas las mediciones.

En cada rama se marcó una sección de 50 cm. para la contabilización y registro de los frutos cuajados inicialmente 10 días después de plena flor (DDPF) como medición de cuaja inicial de frutos, y posteriormente 5 días antes de cosecha (DAC) se contabilizó y registró el número de frutos en las secciones marcadas como medición de cuaja final de frutos.

Finalmente para determinar el nivel ó porcentaje (%) de aborto natural de frutos se calculó automáticamente mediante la diferencia entre cuaja final y cuaja inicial de frutos (Cuadro 36).

Cuadro 36. Cuaja inicial-final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Cuaja Inicial 10 DDPF	% Cuaja Final 5 DAC	% Aborto
Testigo	22,1 a	14,1 a	28,0 a
Retard Cherry®	33,1 a	16,8 a	40,6 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.4 Cosecha.

En las 5 repeticiones por tratamiento, se registró diámetro de tronco 20 cm. sobre la unión portainjerto/variedad para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT en cm²).

Además se contabilizaron previo a cosecha todos los frutos de la planta para evidenciar carga frutal. La medición responde a densidad de carga (frutos ASTT⁻¹) como manera de comparación específica entre tratamientos con respecto a la carga (Cuadro 37).

En cuanto a la comparativa de producción, con el registro del peso promedio de frutos se puede calcular la carga específica (Kg ASTT⁻¹) para cada tratamiento.

Se calcularon y analizaron además la producción específica por cada unidad experimental (Kg planta⁻¹) y la producción por unidad de superficie (Kg ha⁻¹).

Cuadro 37. Evaluación de ASTT, densidad de carga, carga específica, producción específica y producción por superficie en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Densidad de carga (Frutos ASTT ⁻¹)	Carga Específica (Kg ASTT ⁻¹)	Producción por planta (Kg planta ⁻¹)	Producción (Kg ha ⁻¹)
Testigo	184,5 a	4,28 a	0,051 a	9,4 a	8.351 a
Retard Cherry®	178,2 a	12,74 b	0,118 b	21,1 b	18.764 b
Tukey (p=0,05)	n.s	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.5 Evolución del color de cubrimiento.

Se realizó medición de color de frutos por cada tratamiento en cada unidad experimental.

Para esto seleccionó una rama por cada unidad (planta) para generar 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de ganancia de color en 9 fechas para evidenciar concentración de frutos en los diferentes colores según tabla de colores estándar (Fig. 8).

Para esto se tomó como referencia solamente aquellos colores de cosecha óptimos para fruta de exportación, obteniendo como resultado la sumatoria color 4, 5 y 6 en 2 fechas representativas en cuanto a la evolución de intensidad de color de cubrimiento de los frutos (Cuadro 38).

Cuadro 38: Medición de la evolución de intensidad de color de cubrimiento en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Σ Color 4-5-6	
	12-12-16	15-12-16
Testigo	45,1 b	79,6 b
Retard Cherry®	0,0 a	10,6 a
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.6 Diámetro ecuatorial y peso de fruto.

Se colectaron 250 frutos por tratamiento para medir diámetro ecuatorial en mm. y peso de frutos en g. (Cuadro 39).

Las mediciones de diámetro se realizaron con un pie de metro digital y el peso unitario de fruto con una balanza de baja escala.

Cuadro 39. Diámetro (mm.) y peso (g.) de frutos por cada tratamiento en ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Diámetro (mm.)	Peso (g.)
Testigo	28,4 b	11,9 b
Retard Cherry®	25,4 a	9,3 a
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.7 Distribución de calibres.

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada tratamiento para las mediciones y segregación de calibres según categorías comerciales de embalaje de cereza chilena (Cuadro 40).

Cuadro 40. Distribución de calibres de embalaje de cereza chilena para ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Calibre	Large L	Extra large XL	Jumbo J	Super Jumbo SJ	Extra Jumbo XJ	Giant G
Diametro ecuatorial (mm.)	22,0 - 23,9	24,0 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 29,9	30,0 - 31,9	> 32,0

El resultado de la segregación según categoría de calibre fueron llevados a porcentaje (%) de participación y comparados entre cada tratamiento por cada categoría por separado (Cuadro 41.)

Cuadro 41. Segregación de calibre en % de frutos en cada categoría por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Large (22-23,9 mm.)	Extra Large (24-25,9 mm.)	Jumbo (26-27,9 mm.)	Super Jumbo (28-29,9 mm.)	Extra Jumbo (30-31,9 mm.)	Giant (>32 mm.)
Testigo	0,4 a	4,0 a	8,8 a	44,4 b	37,6 b	4,8 b
Retard Cherry®	7,2 b	22,4 b	47,6 b	20,4 a	2,4 a	0,0 a
Tukey (p=0,05)	*	*	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.8 Resistencia a la penetración (Durofel).

A cosecha se realizó medición de resistencia a la penetración mediante método Durofel como medida indirecta a la firmeza de los frutos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de un valor Durofel

calculado internamente por el instrumento de un total de 20 frutos (Cuadro 42).

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de post-cosecha de *Avium*, utilizando el método usado comercialmente en recepción de fruta en planta de embalaje.

Cuadro 42. Resistencia a la penetración de pulpa medido como Durofel en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Durofel
Testigo	77,0 b
Retard Cherry®	73,6 a
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.9 Contenido de azúcar de los frutos (sólidos solubles - SS).

A cosecha se realizó medición de sólidos solubles (SS) de frutos como medición directa del contenido interno de azúcar en °Brix con la ayuda de un refractómetro análogo manual.

Se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de una medición por fruto (Cuadro 43).

Cuadro 43. Contenido de azúcar medido como sólidos solubles (°Brix) para cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Sólidos Solubles (°Brix)
Testigo	19,8 b
Retard Cherry®	17,9 a
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.10 Distribución de intensidad de color de frutos a cosecha.

Como medida objetiva a la ganancia de intensidad de color de cubrimiento como el índice más importante en cosecha se realizó medición y registro del porcentaje (%) de participación de los frutos en cada categoría de color.

La cosecha se realizó de una sola vez extrayendo el 100% de los frutos del árbol en un momento de cosecha comercial del huerto. Con esto se realizó el análisis de color de intensidad de cubrimiento según tabla de colores Ctifl (Fig. 8).

Figura 8. Tabla de intensidad de color de cubrimiento para cosecha de cereza chilena.
Fuente: Ctifl.

Falta foto de colores

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada una por cada tratamiento para categorizar cada color (Cuadro 44).

Cuadro 44. Análisis de categoría en porcentaje (%) de color de intensidad de color de cubrimiento a cosecha en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Sweetheart. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	3	4	5	6
Testigo	2,0 a	28,8 a	66,8 a	2,4 a
Retard Cherry®	1,6 a	38,0 b	58,0 a	2,4 a
Tukey (p=0,05)	n.s	*	n.s	n.s

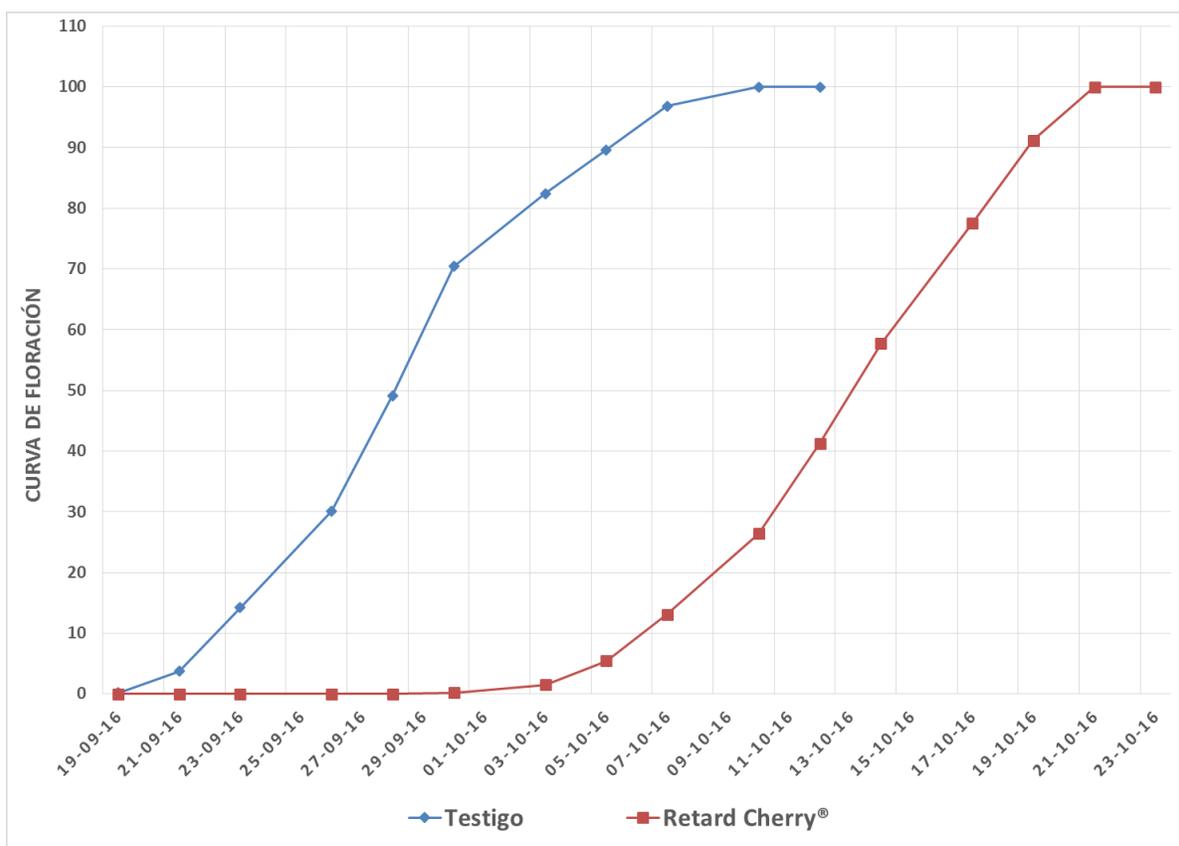
Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4 cv. Regina.

4.4.1. Curva de Floración.

A partir de inicio de floración se realizó medición de curva por cada tratamiento. Para esto se seleccionaron 5 plantas y se midió una rama por cada unidad experimental (planta), para un total de 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de porcentaje (%) de floración en 13 fechas, día por medio a partir de inicio de las primeras flores en el tratamiento de mayor adelanto, así poder evidenciar curva de floración (Fig. 7).

Figura 7. Gráfica de curva de floración en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.



4.4.2 Daño de heladas

Como una medida objetiva en floración se realizó análisis de daños causados por heladas.

Se seleccionaron 100 flores por cada tratamiento, dividiéndose en análisis en la zona baja del árbol (1,0 a 1,4 m.) y en la zona alta del árbol (1,7 a 1,9 m.) dependiendo de cada sistema de conducción (Cuadro 45).

Cuadro 45. Medición de daño de heladas en porcentaje (%), representada como estado de los pistilos por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Lapins. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Posición	Pistilos verdes	Pistilos verdes/pardos	Pistilos pardos
Testigo	Arriba	64,0	16,0	20,0
	Abajo	52,0	28,0	20,0
Retard Cherry®	Arriba	96,0	0,0	4,0
	Abajo	90,0	0,0	10,0

4.1.3 Cuaja inicial- final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos.

En 5 repeticiones por tratamiento se seleccionó una rama representativa por planta para realizar todas las mediciones.

En cada rama se marcó una sección de 50 cm. para la contabilización y registro de los frutos cuajados inicialmente 10 días después de plena flor (DDPF) como medición de cuaja inicial de frutos, y posteriormente 5 días antes de cosecha (DAC) se contabilizó y registró el número de frutos en las secciones marcadas como medición de cuaja final de frutos.

Finalmente para determinar el nivel ó porcentaje (%) de aborto natural de frutos se calculó automáticamente mediante la diferencia entre cuaja final y cuaja inicial de frutos (Cuadro 46).

Cuadro 46. Cuaja inicial-final de frutos y porcentaje (%) de aborto natural de frutos en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	% Cuaja Inicial 10 DDPF	% Cuaja Final 5 DAC	% Aborto
Testigo	12,8 a	7,1 a	44,6 a
Retard Cherry®	10,2 a	3,9 a	72,0 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.4 Cosecha.

En las 5 repeticiones por tratamiento, se registró diámetro de tronco 20 cm. sobre la unión portainjerto/variedad para calcular el área de sección transversal de tronco (ASTT en cm²).

Además se contabilizaron previo a cosecha todos los frutos de la planta para evidenciar carga frutal. La medición responde a densidad de carga (frutos ASTT⁻¹) como manera de comparación específica entre tratamientos con respecto a la carga (Cuadro 47).

En cuanto a la comparativa de producción, con el registro del peso promedio de frutos se puede calcular la carga específica (Kg ASTT⁻¹) para cada tratamiento.

Se calcularon y analizaron además la producción específica por cada unidad experimental (Kg planta⁻¹) y la producción por unidad de superficie (Kg ha⁻¹).

Cuadro 47. Evaluación de ASTT, densidad de carga, carga específica, producción específica y producción por superficie en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Densidad de carga (Frutos ASTT ⁻¹)	Carga Específica (Kg ASTT ⁻¹)	Producción por planta (Kg planta ⁻¹)	Producción (Kg ha ⁻¹)
Testigo	39,1 a	6,24 b	0,054 b	2,0 b	3.372 b
Retard Cherry®	34,8 a	2,23 a	0,018 a	0,6 a	1.049 a
Tukey (p=0,05)	n.s	*	*	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.5 Evolución del color de cubrimiento.

Se realizó medición de color de frutos por cada tratamiento en cada unidad experimental.

Para esto seleccionó una rama por cada unidad (planta) para generar 5 repeticiones por cada tratamiento para las mediciones de ganancia de color en 9 fechas para evidenciar concentración de frutos en los diferentes colores según tabla de colores estándar (Fig. 8).

Para esto se tomó como referencia solamente aquellos colores de cosecha óptimos para fruta de exportación, obteniendo como resultado la sumatoria color 4, 5 y 6 en 6 fechas representativas en cuanto a la evolución de intensidad de color de cubrimiento de los frutos (Cuadro 48).

Cuadro 48: Medición de la evolución de intensidad de color de cubrimiento en porcentaje (%) por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Σ Color 4-5-6					
	26-11-16	28-11-16	30-11-16	02-12-16	05-12-16	12-12-16
Testigo	0,8 a	0,8 a	1,7 a	3,9 a	20,2 b	96,9 b
Retard Cherry®	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	43,7 a
Tukey (p=0,05)	n.s	n.s	n.s	n.s	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.6 Diámetro ecuatorial y peso de fruto.

Se colectaron 250 frutos por tratamiento para medir diámetro ecuatorial en mm. y peso de frutos en g. (Cuadro 49).

Las mediciones de diámetro se realizaron con un pie de metro digital y el peso unitario de fruto con una balanza de baja escala.

Cuadro 49. Diámetro (mm.) y peso (g.) de frutos por cada tratamiento en ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Diámetro (mm.)	Peso (g.)
Testigo	24,4 b	8,6 b
Retard Cherry®	24,0 a	7,9 a
Tukey (p=0,05)	*	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.7 Distribución de calibres.

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada tratamiento para las mediciones y segregación de calibres según categorías comerciales de embalaje de cereza chilena (Cuadro 50).

Cuadro 50. Distribución de calibres de embalaje de cereza chilena para ensayo utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Calibre	Large L	Extra large XL	Jumbo J	Super Jumbo SJ	Extra Jumbo XJ	Giant G
Diametro ecuatorial (mm.)	22,0 - 23,9	24,0 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 29,9	30,0 - 31,9	> 32,0

El resultado de la segregación según categoría de calibre fueron llevados a porcentaje (%) de participación y comparados entre cada tratamiento por cada categoría por separado (Cuadro 51.)

Cuadro 51. Segregación de calibre en % de frutos en cada categoría por cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Large (22-23,9 mm.)	Extra Large (24-25,9 mm.)	Jumbo (26-27,9 mm.)	Super Jumbo (28-29,9 mm.)
Testigo	5,6 a	41,6 a	49,2 b	3,6 a
Retard Cherry®	19,2 b	49,6 a	28,0 a	3,2 a
Tukey (p=0,05)	*	n.s	*	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.8 Resistencia a la penetración (Durofel).

A cosecha se realizó medición de resistencia a la penetración mediante método Durofel como medida indirecta a la firmeza de los frutos.

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de un valor Durofel calculado internamente por el instrumento de un total de 20 frutos (Cuadro 52).

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de post-cosecha de Avium, utilizando el método usado comercialmente en recepción de fruta en planta de embalaje.

Cuadro 52. Resistencia a la penetración de pulpa medido como Durofel en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Durofel
Testigo	76,6 a
Retard Cherry®	80,4 b
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.9 Contenido de azúcar de los frutos (sólidos solubles - SS).

A cosecha se realizó medición de sólidos solubles (SS) de frutos como medición directa del contenido interno de azúcar en °Brix con la ayuda de un refractómetro análogo manual.

Se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones se componen de una medición por fruto (Cuadro 53).

Cuadro 53. Contenido de azúcar medido como sólidos solubles (°Brix) para cada tratamiento en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	Sólidos Solubles (°Brix)
Testigo	23,6 a
Retard Cherry®	25,9 b
Tukey (p=0,05)	*

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

4.4.10 Distribución de intensidad de color de frutos a cosecha.

Como medida objetiva a la ganancia de intensidad de color de cubrimiento como el índice más importante en cosecha se realizó medición y registro del porcentaje (%) de participación de los frutos en cada categoría de color.

La cosecha se realizó de una sola vez extrayendo el 100% de los frutos del árbol en un momento de cosecha comercial del huerto. Con esto se realizó el análisis de color de intensidad de cubrimiento según tabla de colores Ctifl (Fig. 8).

Figura 8. Tabla de intensidad de color de cubrimiento para cosecha de cereza chilena.

Fuente: Ctifl.

Falta foto de colores

Se utilizaron 5 repeticiones compuestas de 50 frutos por cada una por cada tratamiento para categorizar cada color (Cuadro 54).

Cuadro 54. Análisis de categoría en porcentaje (%) de color de intensidad de color de cubrimiento a cosecha en ensayo de utilización Retard Cherry® para retardar floración y cosecha de cerezas cv. Regina. Temporada 2016-2017.

Tratamiento	3	4	5	6
Testigo	0,8 a	34,8 a	61,6 b	2,8 a
Retard Cherry®	7,6 b	39,6 a	50,8 a	2,0 a
Tukey (p=0,05)	*	n.s	*	n.s

Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95% de confianza.

Atte.

Carlos José Tapia T.
Ingeniero Agrónomo M. Sc.