

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS APLICACIONES DE UTRISHA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA EN CEREZO CV. REGINA

ENSAYO CORTEVA 2024-2025



ÍNDICE

OBJETIVO	3
MATERIALES Y MÉTODOS	3
Datos meteorológicos	4
Tratamientos	6
Evaluaciones	8
PRECOSECHA	8
Cuaja y retención de frutos	8
Seguimiento Interceptación PAR	8
COSECHA	9
Carga frutal	9
Rendimiento y Productividad	9
Calidad de la fruta.....	9
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	9
RESULTADOS	10
Cuaja y retención	10
Seguimiento interceptación PAR	10
Parámetros productivos	11
Calidad de fruta	11
Calibre y distribución de calibre	12
Distribución de color.....	12
CONCLUSIONES	13

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS APLICACIONES DE UTRISHA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA EN CEREZOS CV. REGINA

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de las aplicaciones de Utrisha sobre el rendimiento y calidad de fruta en cerezos cv. Regina, se realizó un ensayo en un huerto comercial perteneciente a la Agrícola Río Loco, ubicado en la comuna de San Fernando (34°39'25.27" Latitud sur – 70° 49'01.45" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Para cumplir con el objetivo señalado, se establecieron cuatro tratamientos: un tratamiento control sin aplicación (T0); una aplicación de Utrisha a una dosis de 0,5 kg·ha⁻¹ en el estado de caída de chaqueta (T1); una aplicación de Utrisha a una dosis de 0,5 kg·ha⁻¹ en el estado de inicio endurecimiento de carozo (T2) y dos aplicaciones de Utrisha a una dosis de 0,5 kg·ha⁻¹ en el estado de caída de chaqueta e inicio de endurecimiento de carozo (T3).

Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluó: (i) cuaja y retención de frutos, (ii) seguimiento interceptación *PAR*, (iii) carga frutal, (iv) rendimiento y productividad y (v) calidad de fruta.

Considerando las condiciones de este ensayo, es posible concluir que las aplicaciones de Utrisha (T1, T2 y T3) aumentan el número de frutos retenidos, así como la proporción de frutos retenidos en comparación con el tratamiento control (T0).

Además, es posible concluir que la aplicación de Utrisha en caída de chaqueta (T1) e inicio de endurecimiento de carozo (T2) aumentan el rendimiento, productividad y carga frutal en comparación con el tratamiento control (T0).

Finalmente, no es posible evidenciar un efecto por parte de los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) en comparación con el tratamiento control (T0) con respecto al seguimiento de interceptación *PAR* y a los parámetros de calidad de fruta evaluados.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de las aplicaciones de Utrisha sobre el rendimiento y calidad de fruta en cerezos cv. Regina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un huerto comercial perteneciente a la Agrícola Río Loco, ubicado en la comuna de San Fernando (34°39'25.27" Latitud sur – 70° 49'01.45" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium L.</i>
Variedad	Regina
Portainjerto	Gisela 6
Año de plantación	2020
Distancia de plantación	4 x 1,5 m
Sistema de conducción	Eje central
Sistema de riego	Goteo (Doble línea)
Fecha de cosecha	21-12-2024
Duración del ensayo	19-10-2024 a 30-12-2024



Figura 1. Plantas de cerezo cv. Regina, correspondientes al ensayo.

Datos meteorológicos

Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica cercana al predio en el cual se desarrolló el estudio. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el ensayo, mientras que el Cuadro 2 entrega el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos.

Cuadro 1. Media aritmética mensual de temperatura mínima, temperatura máxima, oscilación térmica y precipitación acumulada mensual durante el período del ensayo.

Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
Octubre	9,3	22,7	13,4	15,2
Noviembre	9,5	25,7	16,2	1,0
Diciembre	11,3	29,4	18,1	0,0

Cuadro 2. Registro de temperaturas y precipitaciones el día de la aplicación.

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
19-10-2024	8,6	21,0	12,4	0,0
07-11-2024	10,3	25,1	14,8	0,0

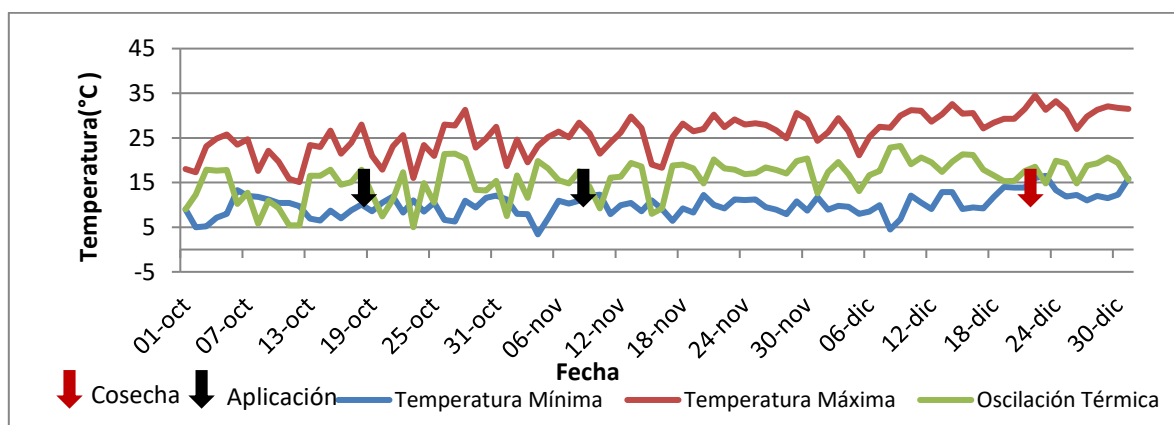


Figura 2. Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registrada durante el período de ejecución del ensayo.

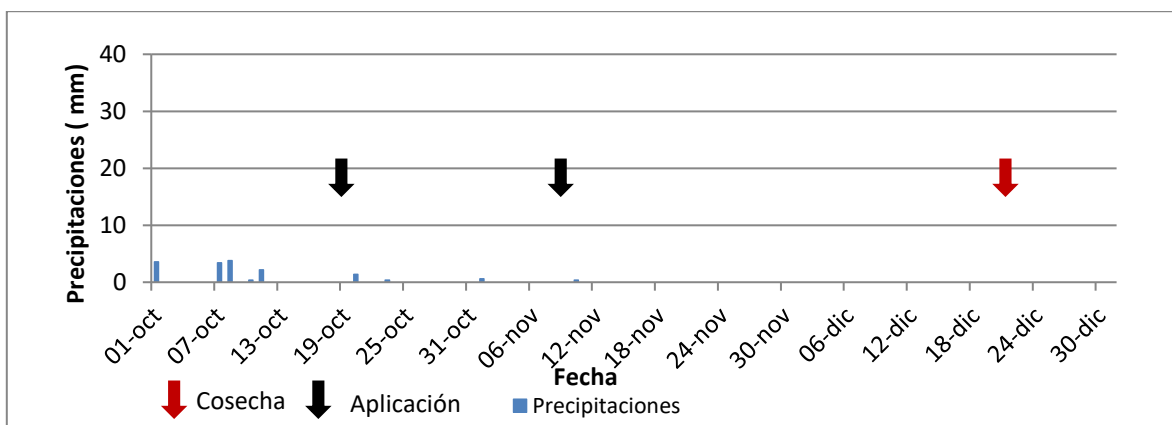


Figura 3. Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

Tratamientos

Los tratamientos consistieron en la aplicación de Utrisha descritos en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento		Concentración (g·hL ⁻¹)	Dosis (Kg·ha ⁻¹)	Mojamiento (L·ha ⁻¹)	Número de aplicaciones	Momento de aplicación
T0	Control	---	---	---	---	---
T1	Utrisha	33,3	0,5	1500	1	A
T2	Utrisha	33,3	0,5	1500	1	B
T3	Utrisha	33,3	0,5	1500	2	AB

Donde:

A: Caída de chaqueta (19-10-2024)

B: Inicio de endurecimiento de carozo (07-11-2024)

Los tratamientos se aplicaron mediante una máquina pulverizadora de 4 estanques provista con pitón, con una capacidad de 50 L cada uno. Las dosificaciones fueron realizadas extrapolando los litros aplicados por planta de acuerdo con el marco de plantación del huerto, utilizando un mojamiento de 1500 L·ha⁻¹.

La Figura 4 muestra un registro fotográfico durante la ejecución del ensayo.





Figura 4. Estado de las plantas al momento de la aplicación “A” realizada el día 19-10-2024 en caída de chaqueta (A y B); conteo de flores realizado el 04-10-2024 (C); seguimiento PAR_i ; (D) y cosecha realizada el día 21-12-2024 (E y F).

Evaluaciones

PRECOSECHA

Cuaja y retención de frutos

El 04 de octubre de 2024 se contabilizaron 320 flores (aprox.) distribuidas en 20 dardos de la zona baja, media y alta del árbol en madera de edad mayor o igual a dos años. Posteriormente, en las mismas secciones se realizó un conteo de frutos recién cuajados el 22-10-2024 y frutos retenidos el 20-11-2024 previo a la cosecha.

Seguimiento Interceptación PAR

Se realizaron cuatro mediciones en las fechas 05-11-2024, 21-11-2024, 03-12-2024 y 30-12-2024 para estimar el tamaño de la planta a través de la medición de la radiación solar fotosintéticamente activa interceptada por la planta (PAR_i) al mediodía solar. La evaluación se realizó mediante un ceptómetro de barra y los resultados se expresaron en porcentaje (%). La primera medición se realizó en el estado BBCH 19 y las tres siguientes cada dos semanas aproximadamente.

COSECHA

Carga frutal

La cosecha se realizó el 21-12-2024 donde se evaluó la carga frutal, la cual se estimó pesando el total de la fruta de la planta central de cada unidad experimental y pesando una muestra de 100 frutos.

Rendimiento y Productividad

Durante la cosecha se pesó toda la fruta proveniente de la planta central de cada unidad experimental, con esto se obtuvo el rendimiento de cada repetición por tratamiento y se expresó como $\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$. La productividad se obtuvo mediante una relación entre los kilogramos obtenidos de cada planta y su respectivo *PAR* interceptado (*PAR_i*).

Calidad de la fruta

En una muestra de 200 frutos por repetición se evaluó distribución de calibres (pie de metro). En una submuestra de 100 frutos se evaluó el peso de fruto (g) y distribución de color (escala comercial desde escala rojo claro a negro), en 50 frutos se evaluó la firmeza ($\text{g}\cdot\text{mm}^{-1}$), y en 25 frutos la concentración de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Brix}$). Además, en una submuestra de 20 frutos se evaluó contenido de materia seca (%).

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones cada uno, con una unidad experimental de cinco plantas.

Para comparar los tratamientos, las medias de cada evaluación se sometieron a un análisis de modelos lineales generales y mixtos (MLMix) y a un análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos ($p\text{-valor} < 0,05$), las medias fueron separadas mediante una prueba de comparación múltiple de LSD de Fisher con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Cuaja y retención

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de los parámetros de cuaja y retención expresados como número de frutos por dardo y también como proporción en base a las flores iniciales. En el primer caso, se consideró el número de flores iniciales como covariable, siendo esta significativa para la cuaja. Al respecto, fue posible evidenciar un efecto por parte de los tratamientos aplicados con Utrisha (T1, T2 y T3) aumentando el número de frutos retenidos en comparación con el tratamiento control (T0). De la misma manera, todos los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) aumentaron la proporción de frutos retenidos en comparación con el tratamiento control (T0).

Cuadro 4. Medias ajustadas según MLMix para los parámetros de número de frutos cuajados y retenidos y según LMGMix para la proporción de fruta cuajada y retenida en cerezo cv. Regina.

Tratamiento	Cuaja	Retención	Cuaja	Retención
	n°		%	
	n°frutos·dardo ⁻¹		fc·fi ⁻¹	fr·fi ⁻¹
T0_CONTROL	15,4 c	1,6 b	68,3 d	6,6 c
T1_UTRISHA_A	18,2 a	2,3 a	87,0 a	11,3 ab
T2_UTRISHA_B	17,7 ab	2,6 a	84,1 b	13,4 a
T3_UTRISHA_AB	17,2 b	2,2 a	77,5 c	9,7 b
<i>p</i> -valor	<0,0001	0,0129	<0,0001	<0,0001
Covariable*	<0,0001	0,0981	--	--

*Flores iniciales / Donde: fi=flores iniciales; fc=frutos cuajados; fr=frutos retenidos. Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (*p*-valor < 0,05).

Seguimiento interceptación PAR

En el Cuadro 5 se presentan los resultados del seguimiento de interceptación PAR. Esta evaluación nos permite estimar de forma indirecta el tamaño de la planta central de cada unidad experimental. En relación con los resultados, todos los tratamientos presentaron una expresión vegetativa homogénea, sin evidenciar diferencias estadísticas en ninguna de las fechas evaluadas.

Cuadro 5. Medias ajustadas según MLMix para el seguimiento de fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (FPARi).

Tratamiento	Seguimiento interceptación PAR (%)			
	05-nov	21-nov	03-dic	30-dic
T0_CONTROL	52,3	58,6	62,8	64,1
T1_UTRISHA_A	50,8	57,2	64,3	64,9
T2_UTRISHA_B	50,4	56,1	57,5	68,4
T3_UTRISHA_AB	50,8	55,1	61,0	67,3
<i>p</i> -valor	0,9309	0,6626	0,2953	0,6932

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (*p*-valor < 0,05).

Parámetros productivos

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de los parámetros productivos como rendimiento, carga frutal, productividad, carga normalizada y fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (FPARi) expresada como porcentaje (%). Al respecto, la aplicación de Utrisha en caída de chaqueta (T1) e inicio de endurecimiento de carozo (T2) presentó un aumento del rendimiento, carga frutal y productividad en comparación con el tratamiento control (T0). Con respecto al rendimiento, las medias oscilaron entre los 5,1 y los 8,2 kg·planta⁻¹, lo cual, considerando la densidad de plantación equivale de 8,5 a 13,6 ton·ha⁻¹. Por lo tanto, una de estas medias se encuentra por sobre el potencial productivo para plantas de la variedad Regina en plena producción, el cual corresponde a valores de entre 8 a 12 ton·ha⁻¹. Con respecto a la fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (FPARi) todos los tratamientos presentaron una expresión vegetativa homogénea.

Cuadro 6. Medias ajustadas según MLMix para los parámetros de rendimiento, carga frutal, productividad, carga normalizada y fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (FPARi).

Tratamiento	Rendimiento	Carga frutal	Productividad	Carga normalizada	FPARi
	kg·planta ⁻¹	n°frutos·planta ⁻¹	kg·m ⁻² FPAR ⁻¹	n°frutos·m ⁻² FPAR ⁻¹	%
T0_CONTROL	5,1 b	432,5 c	1,4 b	117,6 b	61,1
T1_UTRISHA_A	7,2 a	654,5 ab	1,9 a	178,8 ab	64,9
T2_UTRISHA_B	8,2 a	750,5 a	2,1 a	194,2 a	68,4
T3_UTRISHA_AB	5,2 b	467,2 bc	1,3 b	120,3 b	67,3
<i>p</i> -valor	0,0095	0,0173	0,0103	0,0297	0,2802

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (*p*-valor < 0,05).

Calidad de fruta

En el Cuadro 7 se presentan los resultados de los parámetros de calidad como peso de fruto, firmeza, concentración de sólidos solubles (CSS) y materia seca. En relación con los resultados, todos los tratamientos se comportaron de forma similar, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) y el tratamiento control (T0). Cabe mencionar que ambos tratamientos presentan una firmeza superior a 250 g·mm⁻¹, lo que equivale a fruta firme y apta para exportación. Con respecto a la concentración de sólidos solubles, todos los tratamientos presentaron medias iguales y/o superiores al mínimo exigido para la variedad Regina, que corresponde a 20° Brix.

Cuadro 7. Medias ajustadas según MLMix para los parámetros de peso, firmeza, concentración de sólidos solubles según MLGMix para la materia seca.

Tratamiento	Peso	Firmeza	CSS	Materia seca
	g	g·mm ⁻¹	° Brix	%
T0_CONTROL	11,9	281,0	20,7	23,2
T1_UTRISHA_A	11,3	282,9	20,6	23,2
T2_UTRISHA_B	11,1	281,4	20,1	23,4
T3_UTRISHA_AB	11,2	279,2	21,0	23,4
<i>p</i> -valor	0,2987	0,292	0,3988	0,9985

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (*p*-valor < 0,05).

Calibre y distribución de calibre

En el Cuadro 8 se presentan los resultados del calibre promedio y de la distribución de calibre. En relación con al calibre promedio, no fue posible detectar un efecto por parte de los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) en comparación con el tratamiento control (T0). De igual forma, al realizar la distribución de calibre no fue posible evidenciar un efecto por parte de la aplicación de los tratamientos sobre esta variable. El tratamiento que destaca en cuanto al calibre correspondió al tratamiento control (T0), lo cual se debe al menor rendimiento presentado (Cuadro 4). Sin embargo, es importante destacar que todos los tratamientos presentan un calibre promedio que se encuentra en la misma categoría comercial. Sumado a esto, todos los tratamientos presentaron sobre un 70% de su fruta en la categoría mayor a 28 mm.

Cuadro 8. Medias ajustadas según MLMix para el parámetro de calibre y según MLGMix para las distintas categorías de calibre en cerezo cv. Regina.

Tratamiento	Calibre	Distribución de calibre (%)					
	mm	<26	26-28	28-30	30-32	>32	>28
	--	<XL	J	2J	3J	4J	>2J
T0_CONTROL	30,0 a	0,5 c	6,1 b	40,0 a	39,4 a	2,2	94,7 a
T1_UTRISHA_A	29,3 b	2,7 b	17,8 a	32,1 b	29,7 b	2,1	77,8 b
T2_UTRISHA_B	28,9 d	5,5 a	18,4 a	36,8 a	21,6 c	1,4	72,0 c
T3_UTRISHA_AB	29,1 c	2,0 b	21,0 a	37,5 a	22,0 c	2,1	75,7 bc
<i>p</i> -valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0278	<0,0001	0,144	<0,0001

*Rendimiento /Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p -valor < 0,05).

Distribución de color

En el Cuadro 9 se presentan los resultados de las distintas categorías comerciales de color. Dado que la mayoría de la fruta se concentró en las categorías rojo caoba, caoba oscuro y negro, no se presentan las categorías rojo claro y rojo. Al respecto, todos los tratamientos presentaron un comportamiento similar, concentrando sobre un 80% de la fruta en la categoría caoba oscuro y sin presentar diferencias en ninguna de las categorías evaluadas.

Cuadro 9. Medias ajustadas según MLGMix para las distintas categorías comerciales de color en cerezo cv. Regina.

Tratamiento	Distribución de color (%)		
	Rojo caoba	Caoba oscuro	Negro
T0_CONTROL	5,4 a	88,5	2,4
T1_UTRISHA_A	5,1 a	88,3	2,8
T2_UTRISHA_B	2,1 b	90,7	4,0
T3_UTRISHA_AB	5,2 a	88,1	2,8
<i>p</i> -valor	0,0267	0,5479	0,3447

*Rendimiento /Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p -valor < 0,05).

CONCLUSIONES

Considerando las condiciones de este ensayo, se puede concluir que:

- Los tratamientos aplicados con Utrisha (T1, T2 y T3) aumentan el número de frutos retenidos, así como la proporción de frutos retenidos en comparación con el tratamiento control (T0).
- No es posible detectar un efecto por parte de los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) en comparación con el tratamiento control (T0) sobre el seguimiento de interceptación PAR.
- La aplicación de Utrisha en caída de chaqueta (T1) e inicio de endurecimiento de carozo (T2) aumenta el rendimiento, productividad y carga frutal en comparación con el tratamiento control (T0).
- No es posible evidenciar un efecto por parte de los tratamientos aplicados (T1, T2 y T3) en comparación con el tratamiento control (T0) con respecto a los parámetros de calidad de fruta como peso, firmeza, concentración de sólidos solubles, materia seca, calibre y distribución de calibre y color.