

UN PARAGUAS QUÍMICO

Cómo funcionan los preventores de cracking en cerezos. Un estudio sobre la aplicación de fosfolípidos vegetales y ácidos grasos para minimizar las partiduras por efecto de las lluvias.



Carlos José Tapia T.
Ingeniero Agrónomo, M. Sc.

LAS PARTIDURAS de frutos por lluvia o “cracking” son un factor muy importante de pérdidas económicas para productores de cerezas en Chile. Sólo por las lluvias de la última temporada de cosecha, se estiman que las pérdidas fueron cercanas a los tres millones de cajas embaladas, unos 16 millones de kilos de cereza fresca.

Estas partiduras se presentan ante dos factores: rápida y repentina absorción de agua por las raíces y embebimiento directo de agua de lluvia o densas neblinas por los frutos. La susceptibilidad de los frutos a este tipo de daño va en aumento desde la etapa de elongación celular, reconocida fenológicamente desde inicio de color pajizo hasta cosecha, considerando que en esta etapa las células de los frutos se están llenando de agua y aumenta el contenido interno de azúcar. Aunque algunas variedades son más tolerantes a este tipo de daños, gran parte de aquellas plantadas en Chile tiene de media a alta susceptibilidad al cracking.

Se evaluó un programa de aplicaciones de fosfolípidos y ácidos grasos en distintas concentraciones para contrastarlo con un testigo sin aplicación y con otros agentes con antecedentes de similar acción presentes en el mercado.

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS GENERALES

La investigación se realizó en las variedades Lapins y Sweetheart, ampliamente plantadas en Chile,

productivas y con media y alta susceptibilidad al cracking. Los huertos están ubicados en zonas con mayor probabilidad de lluvias en primavera en la zona precordillerana de la VII región, en las localidades de Buena Fe, comuna de Molina y San Gerardo, comuna de Río Claro respectivamente (Cuadro 1).

Ambos cultivares están establecidos en eje central con ramas laterales cargadoras de fruta. El sistema de riego está compuesto por goteo para las dos variedades. Se realizaron todos

Cuadro 1

MATERIAL VEGETAL DESTINADO PARA ENSAYO IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE APLICACIÓN DE FOSFOLÍPIDOS Y ÁCIDOS GRASOS PARA MINIMIZAR LAS PARTIDURAS DE FRUTOS

Variación	Portainjerto	Marco de Plantación (m.)	Densidad de Plantación (Plantas ha-1)	Sistema de conducción	Año de plantación
Lapins	Colt	4,5 x 3	740	Eje Central	2008
Sweetheart	Colt	4,5 x 2,5	889	Eje Central	2008

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.

En la realidad se presentaron dos eventos de lluvias en las dos zonas en estudio, el 29 de noviembre con 38 mm precipitados entre las 6 y las 23 horas, y el 6 de diciembre, con 11 mm caídos entre las 10 y las 13 horas.

Si bien todos los productos y concentraciones tratados actúan desde el punto de vista de la protección física, en la teoría las precipitaciones van desgastando las capas protectoras epidérmicas, por lo que precipitaciones prolongadas, casi independiente de la cantidad de agua caída, podrían mostrar siempre mayor incidencia de partiduras.

Para el caso del segundo evento de lluvia, si bien fue de menor cantidad de agua caída, sólo tuvo una duración de tres horas, pero estaba precedida del evento anterior, por lo que la fruta tenía una condición distinta y eventualmente el status físico de los frutos era resultado de la sumatoria de ambos eventos de precipitaciones.

Esto se debe tener en cuenta al momento de evaluar el índice de cracking, ya que si bien se utilizaron frutos sanos para realizar la inmersión y formar las partiduras, estos frutos ya estaban con una susceptibilidad mayor a las partiduras que si se utilizaba fruta sana sin evento de lluvias anteriores.



TIPOS DE PARTIDURAS

<A> Partidura transversal: partidura caracterizada por fisuras en las mejillas de los frutos, sin importar longitud, ancho, profundidad ni posición. Este tipo de partiduras responden principalmente a una rápida absorción de agua por el sistema de raíces y por contacto entre frutos.

 Partidura tipo medialuna: fisuras que se generan en la zona de inserción pedicelar del fruto, principalmente por acumulación de agua. Este tipo de partiduras se segregan por presentar rangos de circunferencia con respecto a su severidad: Menor (leve) o mayor (severa) de un cuarto de la circunferencia de la zona pedicelar.

<C> Partidura apical: fisuras generadas en la zona apical del fruto en contorno y concéntrica a la zona de inserción del pistilo. Este tipo de daño se produce aparentemente por ser una zona de mayor acumulación de azúcares.

<D> Partidura estrella: Partiduras severas que se producen justo en la zona de inserción pistilar de los frutos. Generalmente se encuentran en aquellas variedades que tienen más marcado esta característica y en frutos de mayor tamaño.

TRATAMIENTOS

Se realizó comparación efectiva en cinco tratamientos (Ver cuadro 2) incluyendo testigo, teniendo dos tratamientos de fosfolípidos vegetales distintos y dos concentraciones de un producto en base a ácidos grasos.

Cuadro 2
TRATAMIENTOS Y FECHAS DE APLICACIÓN EN CEREZOS CVS. LAPINS Y SWEETHEART. TEMPORADA 2014-2015.

Tratamientos	Color Pajizo	7 días después de de color Pajizo	14 días después de color Pajizo
T0 Testigo	-	-	-
T1 Fosfolípido vegetal A	800 cc hL-1	800 cc hL-1	800 cc hL-1
T2 Fosfolípido vegetal B	400 cc hL-1	400 cc hL-1	400 cc hL-1
T3 Ácido Graso	70 gr hL-1	70 gr hL-1	70 gr hL-1
T4 Ácido Graso x2	140 gr hL-1	140 gr hL-1	140 gr hL-1
Fechas de Aplicación	18.11.2014	26.11.2014	05.12.2014

Las aplicaciones se realizaron en tres etapas importantes en relación a la susceptibilidad de partiduras en la fruta: en color pajizo de frutos, 7 y 14 días después de color pajizo.

Para el cálculo del índice de cracking se utilizó la siguiente fórmula:

$$IC = (5a + 3b + c) / 250 \times 100$$

Donde: a = N° de frutos partidos a las 2 horas; b = N° de frutos partidos a las 4 horas; c = N° de frutos partiduras a las 6 horas.

RESULTADOS EN LAPINS

Se analizaron las partiduras de campo en porcentaje (%) para los diferentes tratamientos y se encontró que no hubo diferencias estadísticas en partidura transversal ni en medialuna leve (menor a un cuarto de la circunferencia). Todos los tratamientos, excepto el T1 son estadísticamente distintos al testigo

PARTIDURAS DE CAMPO EN LAPINS

Tratamiento		Partidura Transversal	Medialuna Menor 1/4 Mayor 1/4	Partidura Estrella	Partidura Apical	Total Partidura	Fruta Sana	
T0	Testigo	1,0 a	0,7 a	2,7 b	1,3 a	0,0 a	5,7 b	94,3 a
T1	Fosfolípidos Vegetal A	0,6 a	1,0 a	1,0 ab	3,7 b	0,0 a	6,3 b	93,7 a
T2	Fosfolípidos Vegetal B	0,6 a	3,3 a	0,0 a	1,3 a	0,0 a	5,3 b	94,7 a
T3	Ácidos Grasos	1,0 a	2,0 a	0,7 a	1,0 a	0,0 a	4,7 b	95,3 a
T4	Ácidos Grasos x2	0,3 a	0,7 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0 a	99,0 b
Tukey (p=0,05)		n.s	n.s	*	*	n.s	*	*

PARTIDURAS DE CAMPO EN SWEETHEART

Tratamiento		Partidura Transversal	Medialuna Menor 1/4 Mayor 1/4	Partidura Estrella	Partidura Apical	Total Partidura	Fruta Sana	
T0	Testigo	9,0 a	0,0 a	5,3 ab	12,3 bc	0,0 a	26,7 b	73,3 b
T1	Fosfolípidos Vegetal A	3,0 a	0,3 a	6,6 b	5,4 a	0,0 a	15,3 a	84,7 c
T2	Fosfolípidos Vegetal B	25,3 a	0,6	a 2,3 ab	15,0 c	0,0 a	43,3 c	56,7 a
T3	Ácidos Grasos	3,3 a	1,0 a	1,3 a	6,0 ab	0,3 a	12,0 a	88,0 c
T4	Ácidos Grasos x2	7,3 a	0,3 a	1,0 a	4,0 a	0,0 a	12,7 a	87,3 c
Tukey (p=0,05)		n.s	n.s	*	*	n.s	*	*

Cuadro 3
ANÁLISIS ÍNDICE DE CRACKING (IC) PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN **CEREZOS CV. LAPINS**. TEMPORADA 2014-2015.

Tratamiento	Índice de Cracking	
T0 Testigo	41,0 b	
T1 Fosfolípidos Vegetal A	37,4 ab	
T2 Fosfolípidos Vegetal B	33,4 ab	
T3 Ácidos Grasos	35,8 ab	
T4 Ácidos Grasos x2	28,9 a	
Tukey (p=0,05)		*

Cuadro 4
ANÁLISIS ÍNDICE DE CRACKING (IC) PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN **CEREZOS CV. SWEETHEART**. TEMPORADA 2014-2015.

Tratamiento	Índice de Cracking	
T0 Testigo	41,3 b	
T1 Fosfolípidos Vegetal A	43,4 b	
T2 Fosfolípidos Vegetal B	42,9 b	
T3 Ácidos Grasos	35,0 ab	
T4 Ácidos Grasos x2	28,6 a	
Tukey (p=0,05)		*

presentando menor incidencia en partiduras medialuna severa (mayor a un cuarto de la circunferencia), sin embargo mostrando valores relativos muy bajos.

En el análisis de partidura total, sólo los T4 de ácidos grasos son estadísticamente distintos al resto con un 1% de partidura total. Es importante señalar que la baja incidencia de partidura en Lapins se puede explicar principalmente por el estado de madurez al momento de la primera lluvia.

Todos los tratamientos aumentan la incidencia de partiduras totales cuanto mayor sea el tiempo de inmersión de la fruta. Aunque en el análisis de dos horas no existen diferencias estadísticas, se puede reconocer que los mejores tratamientos frente al testigo son el T1 y el T4 con 26% y 23% de incidencia de partiduras respectivamente.

Al cabo de las 4 y 6 horas todos los tratamientos superan el 50% de incidencia de partiduras. Sin embargo se presentan diferencias estadísticas favorables a la aplicación de ácidos grasos a las 4 horas de inmersión. Al analizar el índice de cracking, se puede reconocer que sólo el T4 es distinto al testigo con un IC de 28,9.

RESULTADOS EN SWEETHEART

Según el análisis de partidura total, independiente del tipo que sea, existen diferencias favorables con el testigo en los T1, T3 y T4. En la práctica, estas diferencias son muy importantes desde el punto de vista de la gestión de cosecha y del resultado final de embalaje, ya que niveles de incidencia de partidura sobre el 20% en campo dificultan y aumentan los costos de la labor de cosecha y pueden producir una merma en el porcentaje de embalaje por asegurar óptima calidad en caja terminada.

Al igual que en el cv. Lapins, existe un aumento en la incidencia de partiduras totales en la medida que avanza el tiempo de inmersión de fruta en agua destilada, superando incluso el 90% en todos los tratamientos a las 6 horas. Sin embargo, a las 2 horas se destaca el T4 con un 7% de partiduras totales con respecto al testigo y a los otros tratamientos que en todos los casos superan al 20% de incidencia de partiduras.

Esto se ve reflejado en el IC (Cuadro 4), ya que los tratamientos T3 y T4 son los que se destacan con los valores más bajo, siendo este último el único que es estadísticamente distinto y favorable con respecto al T0 y a los demás tratamientos.

CONCLUSIONES

Existen alternativas para poder proteger físicamente las cerezas antes situaciones de lluvias o densas neblinas que podrían ser causal de las partiduras en frutos. Se entiende que el mejor método para prevenir este tipo de defectos es la implementación de cobertores plásticos en los huertos, claramente con un costo alto pero con una relación costo/beneficio positiva ante un evento climático de este tipo.

El resultado de los distintos productos químicos utilizados como films protectores van en función del programa de implementación respecto a la degradación en contacto con la epidermis de la fruta, tipo, intensidad y tiempo de exposición a las precipitaciones y obviamente a la susceptibilidad de las distintas variedades, contenido de azúcar de los frutos y tamaño de estos, probablemente también influenciado por la aplicación de ácido giberélico al final del proceso de llenado de frutos.

El resultado de esta investigación revela que un programa de implementación de ácidos grasos podría ser una alternativa para minimizar el daño o incidencia de partidura de los frutos ante un evento de precipitaciones al final del estado de desarrollo del fruto. El resultado va dado principalmente por la formulación del producto, los momentos óptimos y la forma de aplicación con respecto al perfecto cubrimiento de los árboles.

AGRADECIMIENTOS

Sr. Álvaro Costa S. Agrícola Bandera Azul, Buena Fe, comuna de Molina.
Sr. Joaquín Iriarte L. Agrícola El Baztán, San Gerardo, comuna de Río Claro.
Sr. Cristián Gómez. Departamento I&D, Chemie Chile S.A.
Sr. Mario Guerrero. Nutriprove Chile.
Agradecimientos especiales a los Sres. Emilio Martínez y Patricio Morales por su constante apoyo y ayuda en el desarrollo de este estudio.

**CRACKGUARD, nueva tecnología
y máxima eficacia en la
prevención y control de
cracking o partiduras
en frutos**



+56 9 63626913 | guerrero@nutriprove.com

www.nutriprove.com