

REVISTA

FRUTICOLA

VOL. 40 > N°2 > 2018

COPEFRUT S.A.



PRODUCCIÓN DE CEREZOS BAJO RAFIA Y PLÁSTICOS

FSMA. Breve descripción
de algunos requisitos
a cumplir.

Drosophila Suzukii
Una nueva y agresiva plaga
para nuestra fruticultura.

Raleo químico en Manzanos

FELIPE RIQUELME A., Ingeniero Agrónomo, Copefrut.

JUAN PABLO ORMEÑO., Ingeniero Agrónomo, Copefrut, I&D

ANDRÉS NÚÑEZ P., Ingeniero Agrónomo, Zonal Copefrut.



Foto 1. Diferentes estados fenológicos en la misma planta que dificulta la decisión de estrategia de raleo químico.

El raleo de frutos en manzano es una práctica antigua para manejar la floración y la producción, que consiste en eliminar el exceso de frutos con el objetivo de aumentar el tamaño, mejorar el color y la calidad de la fruta a cosecha, influyendo además en el retorno floral y de esta forma evitando la producción bianual o la alternancia productiva, conocida comúnmente en Chile como añerismo.

En variedades sensibles al añerismo,

es de importancia un raleo temprano, pues el desafío consiste en reducir el tiempo entre la floración y el ajuste final de la carga para lograr una adecuada inducción floral para el año siguiente, a diferencia de otras variedades que se ven más afectadas por la carga final a cosecha, ya que ésta es determinante en la diferenciación floral que ocurre a inicio de enero en la zona central de Chile.

En otras variedades con potencial

de calibre medio e incluso menos susceptibles a añerismo, es particularmente importante la respuesta al raleo temprano, ya que éste influirá directamente en el desempeño del calibre a cosecha.

La regulación de carga frutal, comprende la aplicación de productos químicos durante la floración y cuaja, más un repase manual posterior. La elección de la estrategia a usar está influenciada por múltiples factores,



Foto 2. Comparación entre un deficiente raleo químico (izquierda) y un raleo apropiado (derecha).

entre los cuales se puede mencionar la combinación patrón-variedad, condiciones edafoclimáticas y estado fenológico, entre otros.

El raleo de frutos adquiere mucha relevancia en la producción de manzanas ya que puede llegar a representar el 20% de los costos de producción, siendo el repase manual la segunda labor de mayor demanda de mano de obra y costos después de la cosecha. Esto obliga a ser lo más asertivos posible en cuanto a la estrategia de raleo a seguir, debido al aumento del costo de la mano de obra, su escasez y la acotada rentabilidad de la especie en la actualidad.

En la **foto 2**, se compara el resultado de un árbol sin raleo efectivo con otro raleado adecuadamente.

El costo de las aplicaciones puede variar entre los USD\$ 60 a los USD\$ 800 por hectárea, en contraste con el raleo manual en flor, que puede llegar a un valor cercano a los USD\$ 3.000 por hectárea.

El raleo químico considera la diferencia que existe en el desarrollo de las diferentes flores del ramillete, existiendo básicamente tres estrategias: dirigida a las flores, otra a los frutos y una tercera

El raleo de frutos **ADQUIERE MUCHA RELEVANCIA EN LA PRODUCCIÓN DE MANZANAS** ya que puede llegar a representar el

20% de los costos de producción, siendo el repase manual la segunda labor de mayor demanda de mano de obra y costos después de la cosecha.

que puede incluir ambos estados. De esta forma se pueden definir raleadores primarios y secundarios:

RALEADORES PRIMARIOS: Tiosulfato de amonio (ATS), polisulfuro de calcio y ácido naftalén acético (ANA).

RALEADORES SECUNDARIOS: Ácido naftalén acético (ANA), carbaril, benciladenina (BA), metamitrón.

De los productos mencionados anteriormente, el más conocido y utilizado en Chile es **carbaril** que actualmente está prohibido en Europa. En consideración de esto, las estrategias de raleo se deben formular con ingredientes activos diferentes, idealmente amigables con el medio ambiente y sin que dejen

residuos detectables. Cabe resaltar que el uso de **carbaril** sigue siendo una alternativa para la variedad Fuji, debido a que se trata de un producto aprobado en el mercado asiático, y donde habitualmente obtiene sus mejores resultados.

Dependiendo del producto a utilizar, el momento de aplicación va desde floración hasta fruto de 14 milímetros, teniendo la temperatura un rol determinante en el éxito de la estrategia.

Como existen variadas alternativas de raleadores químicos, un aspecto importante a considerar es saber los efectos que provocan en la planta para gatillar el proceso de raleo y que los caracteriza por acción específica. A continuación, se resumen el modo de acción de cada uno de ellos:

POLISULFURO DE CALCIO: Produce la senescencia de la flor debido a su acción cáustica. En específico, quemando los estigmas y estilos de la flor, impidiendo la fecundación. Es importante señalar que las flores que ya se encuentren polinizadas y las que no han abierto no son afectadas (Phillips, 2005).

CARBARIL Y ÁCIDO NAFTALÉN ACÉTICO: En cuanto a su modo de acción, estos productos en general estimulan la competencia entre órganos. En el caso de ANA, esta competencia se produce a través de la estimulación del crecimiento vegetativo y su actividad consumidora de nutrientes, lo que deriva en abscisión de frutos. Además, el ANA promueve la producción de etileno en hojas y frutos nuevos, el cual se trasloca hasta los frutos provocando la abscisión (Gil, 1992).

BENCILADENINA: Es un fitoregulator derivado de las citoquininas utilizado para el raleo secundario de frutos, que influye en la ganancia de peso y en el tamaño de los frutos al incrementar el número de células, debido a que estimula la división celular (Wismer et

al., 1995). Por otra parte, se ha determinado que ocasiona un incremento del retorno floral en la siguiente temporada (Ferree, 1996).

METAMITRÓN: Corresponde a un tipo de herbicida perteneciente al grupo químico de las triazinonas, que actúa como un inhibidor del proceso de la fotosíntesis. Ha sido reportado como un eficaz raleador de manzanas (Stern, 2014). Se ha determinado que alcanza su máxima acción dos días después de aplicado, logrando cerca del 50% de inhibición de la fotosíntesis, provocando un déficit de carbohidratos el cual induce la caída de los frutos (González et al. 2015).

Un gran número de ensayos han sido efectuados para evaluar la eficacia de los raleadores químicos con diferentes resultados. La efectividad de las distintas estrategias de raleo químico dependen en gran medida de las condiciones climáticas predominantes, de la evolución de la floración y estadios del fruto cuajado, por lo cual es importante contar con experiencias propias.

Dado lo anterior, el Área de Innovación de Copefrut realizó varios ensayos

durante la temporada 2016-2017, efectuando 7 evaluaciones de raleo químico en manzanos. Estos se implementaron en predios localizados en las comunas de Curicó, Molina y Romeral, en las variedades Royal Gala, Gala Brookfield, Gala Premium, y Fuji Raku-Raku.

METODOLOGIA

Los productos utilizados fueron ácido naftalén acético 24% (ANA), tiosulfato de amonio 57% (ATS), benciladenina 2% (BA), y metamitrón 15%. A las últimas aplicaciones de **benciladenina** se añadió aceite mineral 83,2%, dado que este potenciaría su efecto raleador (Reginato, 2016). Los ensayos consideraron 4 tratamientos en las variedades Gala y 4 en Fuji (**Cuadros 1 y 2**) con sus respectivas repeticiones. Cada tratamiento abarcó alrededor de 1/3 de hectárea con un cubrimiento equivalente a 1.500 L/ha y como testigo o control (T0), se consideró el tratamiento convencional que realizó el productor, que normalmente fueron dos aplicaciones de **carbaril** y una tercera en mezcla con **benciladenina**. Para la evaluación del efecto raleador

Cuadro 1. Tratamientos realizados en variedades tipo Gala.

TRATAMIENTO	ESTADO APLICADO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS COMERCIAL /HL
T0	Caída de pétalos	Carbaril	Carbaryl 85 WP	100g
	Fruto 10 mm	Carbaril + BA	Carbaryl 85 WP + Cylex	100g + 500cc
T1	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Fruto 10-12 mm	BA + aceite	Cylex + Winspray	500cc + 100 cc
T2	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Caída de pétalos	BA + ANA	Cylex + NAA-800	500cc + 5cc
	Fruto 6-8 mm	BA + ANA	Cylex + NAA-800	500cc + 5cc
	Fruto 10-12 mm	BA + aceite	Cylex + Winspray	500cc + 100 cc
T3	Fruto 6-8 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	73 gr
	Fruto 10-12 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	73 gr

Cuadro 2. Tratamientos realizados en la variedad Fuji Raku-Raku.

TRATAMIENTO	ESTADO APLICADO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS COMERCIAL /HL
T0	80% Flor	Carbaril	Sevin XLR Plus	200cc
	Fruto 5 mm	Carbaril	Carbaryl 85 WP	100g
	Fruto 7 mm	Carbaril + BA	Carbaryl 85 WP + Cylex	100g + 600cc
T1	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Fruto 6-8 mm	BA	Cylex	600cc
T2	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Caída de pétalos	BA	Cylex	600cc
	Fruto 6-8 mm	BA	Cylex	600cc
	Fruto 10-12 mm	BA	Cylex	600cc
T3	Fruto 6-8 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	100 gr
	Fruto 10-12 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	100 gr

de los productos utilizados se realizó un conteo del número de inflorescencias previo al inicio del programa de aplicaciones, y 40 días después de plena flor se determinó el porcentaje de raleo logrado.

RESULTADOS

En el **Cuadro 3**, se observan los resultados de los porcentajes de raleo obtenidos en los diferentes ensayos realizados en las variedades tipo Gala, donde se puede observar que el tratamiento T3 con **metamitrón** obtuvo el mayor efecto de raleo de todas las pruebas efectuadas, el porcentaje intermedio fue obtenido por T0, mientras que los tratamientos T1 y T2 fueron los que menor efecto tuvieron.

En el **Cuadro 4**, se observan los resultados de los porcentajes de raleo obtenidos en los diferentes ensayos realizados en las variedades tipo Fuji, donde se puede observar que los tratamientos T0, T2 y T3 fueron similares entre ellos, pero superiores a los

resultados de raleo obtenidos por T1.

COSTOS DE LOS PROGRAMAS DE RALEO

En cuanto a los costos del programa químico, en las variedades Gala el T0 y T1 fueron los tratamientos más económicos, dado por el menor costo de los productos de T0 y el menor número de aplicaciones de T1 (**Cuadro 5**). El T3 fue el de costo intermedio mientras el T2 fue el tratamiento más costoso dado por el mayor número de aplicaciones realizadas. Debido a que los tratamientos en la variedad Fuji fueron similares a los utilizados en Galas, el T0 fue el más económico, seguido del T1. En tanto, T2 y T3 fueron los más costosos, debido al mayor número de aplicaciones realizadas en el T2 y a la mayor dosis requerida en el T3.

Al momento de hacer el repase manual, se determinó que en la mayoría de los ensayos el tratamiento T3, tanto en Galas como Fujis, no requeriría de raleo manual. Los costos del raleo manual

calculados en los demás tratamientos, indican que el más costoso fue el T1 promediando USD 0,63 por planta en Gala y USD 0,79 por planta en Fuji. Lo valores promedio obtenidos en T0 y T2 fueron de USD 0,54 por planta raleada, lo que está dentro del rango normal para esta labor. Sin embargo, dado que T3 no requirió raleo manual, sería el tratamiento más económico en los ensayos realizados en las variedades tipo Gala, y el segundo tratamiento más económico en la variedad Fuji Raku-Raku.

CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS

Los porcentajes de raleo obtenidos en el tratamiento T0, tanto en manzanas tipo Gala como en Fuji, demuestran que el uso de **carbaril** es muy efectivo como raleador químico. Este tratamiento junto al T3 con Metamitrón, fueron los que lograron los mayores porcentajes de raleo en los distintos ensayos efectuados.

Cuadro 3. Porcentaje de raleo en las variedades tipo Galas.

TRATAMIENTO	ROYAL GALA	BROOKFIELD	ROYAL GALA	GALA PREMIUM	PROMEDIO
PORTAINJERTO	MM111	M26	MM111	MM106	
T0	65% a	77% b	88% bc	52% a	71%
T1	68% a	58% a	71% a	47% a	61%
T2	72% ab	61% a	84% b	57% ab	68%
T3	89% b	87% b	94% c	70% b	85%
p-valor	0,004	0,0001	0,0001	0,01	n/a

*p-valor > 0,05 significa que no hay diferencia estadística significativa.
Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

Cuadro 4. Porcentaje de raleo en variedad Fuji Raku-Raku.

TRATAMIENTO	FUJI 1	FUJI 2	FUJI 3	PROMEDIO
PORTAINJERTO	MM106	MM111	BUD 118	
T0	71% b	94% b	63% bc	76%
T1	48% a	84% a	38% a	56%
T2	64% b	96% b	55% b	72%
T3	73% b	94% b	71% c	79%
p-valor	0,004	0,0001	0,0001	n/a

*p-valor > 0,05 significa que no hay diferencia estadística significativa.
Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

Por otra parte, las pruebas con **ATS** y **BA** (T1 y T2) no fueron lo suficientemente efectivas raleando en las variedades tipo Gala, incluso cuando se aumentó el número de aplicaciones en el T2 y solamente encarecieron el programa químico de raleo. En contraste, en los ensayos realizados en las variedades Fuji, el T2 logró mejorar el porcentaje de raleo respecto al T1 y ser similar a los demás tratamientos. Sin embargo, el costo de raleo químico fue mayor a los demás tratamientos.

Finalmente, el tratamiento con **metamitrón** fue el que logró raleos similares o mejores que testigo T0. En los cultivos Gala y Fuji, las plantas tratadas con **metamitrón** no requirieron raleo manual, lo que disminuyó los costos de un programa completo de raleo. El objetivo de los ensayos era buscar una alternativa al uso de **carbaril**, luego

Cuadro 5. Costos de raleo químico en variedades Gala y Fuji, en US\$

TRATAMIENTO	GALA	FUJI
T0	447	485
T1	430	695
T2	971	1001
T3	710	944

el **metamitrón** se perfila como una buena alternativa, considerando que posee tolerancia de uso para la fruta destinada a Europa y además puede aplicarse en fruto cuajado hasta más tarde, teniendo la oportunidad de ser utilizado como salvaguarda en caso de una acción deficiente de otros raleadores utilizados durante la floración. Sin embargo, debe considerarse si afecta o no el retorno floral. Por otra parte, incluyendo costos de raleo

químico y manual, fue el tratamiento más económico en Galas y el segundo más económico en Fuji después del tratamiento con **carbaril**.

No existe una receta replicable y transversal para todas las situaciones a lo largo y ancho de las diferentes zonas productivas, sino que lo expuesto constituye una herramienta para enfrentar la regulación de carga frutal en manzanos, ya que la decisión inmediata de los productos, dosis, cubrimiento,

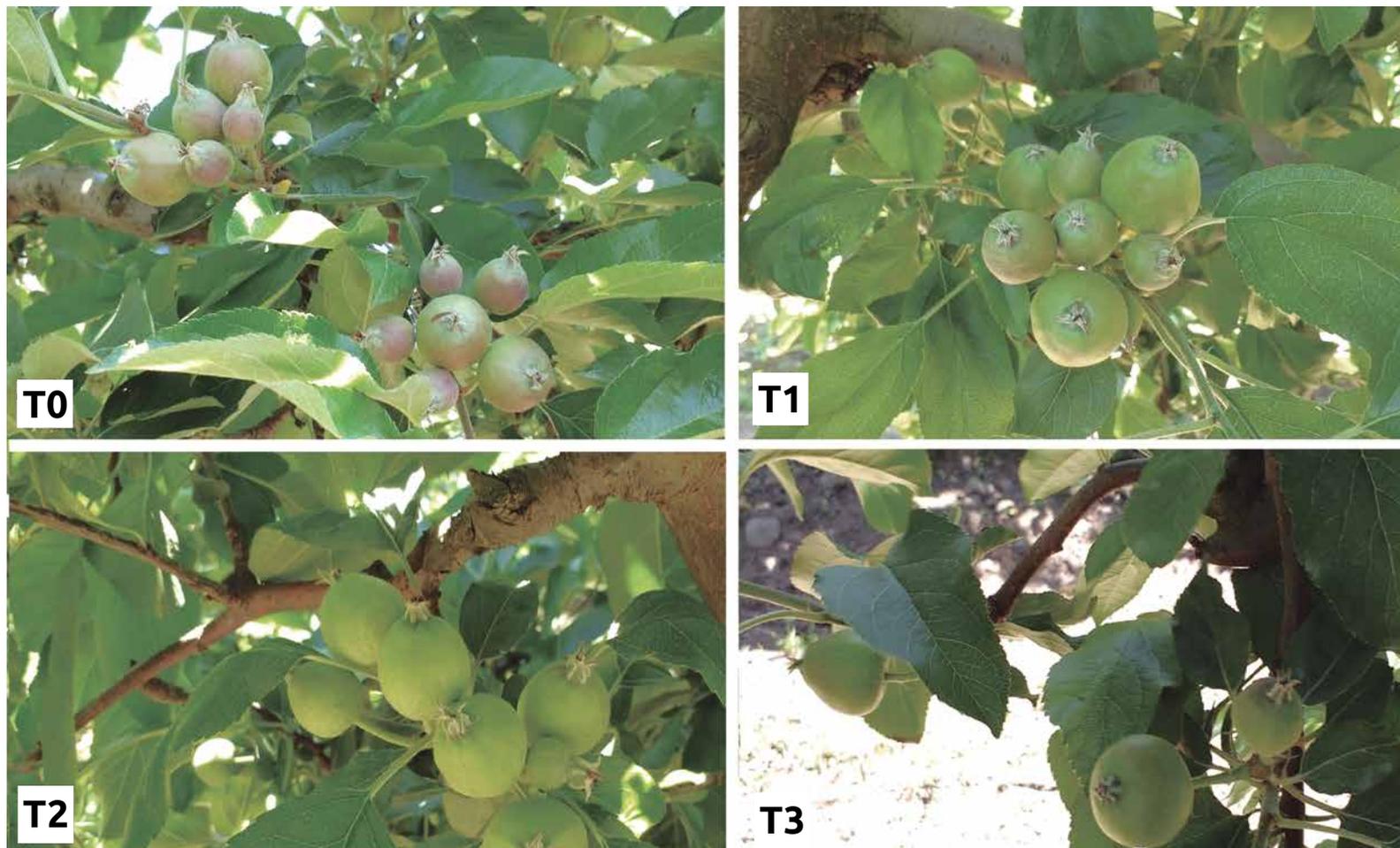


Foto 2. Cada imagen muestra los resultados promedio logrados por los diferentes tratamiento tras los distintos programas de raleo químico en manzanos variedades Gala.

fechas y los intervalos de aplicación a utilizar, para que logren la eficacia buscada, está necesariamente asociada a la realidad de cada huerto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las empresas Agrizano S.A., Agrícola El Coigüe Ltda., Agrícola La Patagüilla Ltda. y Sr. Gastón Lozano, y a sus administradores de campo, por su buena disposición para establecer y ejecutar los ensayos en sus predios y colaborar con las evaluaciones requeridas. **RF**

REFERENCIAS

- FERREE, D. 1996. Performance of benzyladenine as a chemical thinner on eight apple cultivars. *Journal of Tree Fruit Production*, 1: 33-50.
- GIL, G. 1992. El raleo químico de manzanos. *Revista Frutícola* 13:57-66.
- GONZÁLEZ, L, TORRES, E, ALEGRE, S, BONANY, J, AVILA, G, CARBÓ, J & L. ASÍN, 2015. Metamitron una nueva herramienta para aclareo químico en Manzano. *Revista de fruticultura* 42: 30-41
- PHILLIPS, M. 2005. *The apple grower: a guide for the organic orchardist*. Chelsea Green Publishing, pp. 133
- REGINATO, G. 2016. Raleo químico en pomáceas. *Boletín Técnico Pomáceas*. Vol. 16, no. 4, pp. 2-4.
- STERN, R. 2014. The photosynthesis inhibitor metamitron is an effective fruitlet thinner for 'Gala' apple in the warm climate of Israel. *Scientia Horticulturae* 178: 163-167.
- WISMER, P., PROCTOR, J., & ELFVING, D. 1995. Benzyladenine affects cell division and cell size during apple fruit thinning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120: 802-807.



► **Brevis**[®]
less is more...

El único raleador que incrementa la calidad de tu fruta de manera simple y efectiva.

Desde ahora Brevis con autorización de uso en todas las variedades de Manzano.

Programa la visita de un asesor ADAMA a tu huerto escribiéndonos al e-mail asesor@adama.com

LA RUTA
SIMPLE

ADAMA