EVALUACIÓN DE UN NUEVO RALEADOR QUÍMICO EN MANZANO: 6 BENZILADENINA

Danilo Cabrera[1], Pablo Rodríguez[1], Eduardo Vazquez[2]

[1] Programa Nacional de Producción Frutícola - INIA
[2] Asesor Técnico Grupo de Productores
CREA FRUTICULTORES.

INTRODUCCIÓN

La práctica de raleo en el cultivo de la manzana tiene como objetivo mejorar el tamaño y la calidad de los frutos. Además, el raleo evita la alternancia de producción al permitir regular la carga excesiva de frutos antes de que se diferencien las yemas florales para el año siguiente.

En años como el actual, donde la acumulación de frío ha llegado a los niveles promedio (550 horas de frío - ≤ 7,2°C) es de esperar buenas floraciones y si éstas vienen acompañadas de condiciones ambientales favorables a la polinización, la fructificación efectiva puede ser excesiva. De allí la necesidad de equilibrar mediante el raleo el exceso de producción para obtener mejores calibres y consecuentemente fruta de mayor valor comercial.

El raleo químico es una de las herramientas disponibles que presenta la ventaja de ser una práctica rápida y permitir el raleo de flores y/o frutos en el momento adecuado. Si bien el raleo químico siempre deberá ser complementado con un raleo manual, tiene la ventaja que permite hacer este último en menor tiempo, con reducción de la mano de obra, comparado a si se hiciera solo raleo manual.

Las variedades de manzana que se cultivan en el país presentan una buena adaptación y por ende buenas floraciones y altos índices de cuajado, quedando generalmente de 3 a 5 frutos por centro floral.

Además, variedades como por ejemplo Cripps Pink producen frutos con pedicelos cortos por lo que el uso de raleadores químicos facilita la ejecución del posterior raleo manual.

Entre los raleadores químicos para manzano se destacan el ácido naftalenacético (ANA), el carbaryl y más recientemente, la 6-benziladenina (BA).

El ANA es ampliamente utilizado como raleador de frutos en manzano. En condiciones de tiempo fresco y húmedo se absorbe con rapidez por lo que se acon-

Foto 1 - Frutos de Gala 'Baigent' 'Brookfield'®

seja aplicar en condiciones de baja humedad relativa, pudiendo utilizarse en cultivares de difícil raleo y desde plena flor.

El carbaryl, por su parte, es un insecticida que tiene efecto raleador cuando se lo aplica con frutos de hasta 14 mm de diámetro. Sin embargo, el uso de este producto se está discontinuando por que se ha demostrado que puede matar insectos benéficos como las abejas.

La BA es una citokinina que posee un bajo nivel toxicológico y que actúa como raleador sobre frutos de entre 6 y 14 mm de diámetro. Además de proporcionar un aumento del tamaño de los frutos por el efecto raleador, promueve el aumento de tamaño de los mismos por ser un compuesto del grupo de las citokininas que actúan aumentando la división celular. Este aumento de la división celular se da no solo en los frutos sino también en el grupo de hojas iniciales de la planta.

Los principales factores que afectan la respuesta de los raleadores químicos son la dosis utilizada, la temperatura, la luz y el diámetro de los frutos. Aparte de esto el efecto de los raleadores químicos es dependiente de la interacción entre la variedad y las condiciones climáticas, por lo que se debe tomar en cuenta todas estas consideraciones en cada caso donde se vaya a aplicar.

EVALUACIÓN DE LA 6 BENZILADENINA

El Programa de Investigación en Producción Frutícola de INIA, en conjunto con productores del grupo CREA Fruticultores, evaluó el efecto raleador de la BA y otros productos.

En la temporada 2008-2009 en una plantación mixta de manzanas Gala 'Baigent' 'Brookfield'® / M9 y 'Fuji' 'Kiku 8'® / M9, con una densidad de plantación de 2000 plantas/ha, conducidas en Solaxe, se evaluaron los tratamientos que se detallan en el Cuadro 1.

La concentración de principio activo en los productos utilizados fue: 20 g/L de BA (MaxCel) y 257,4 g/L de ANA.

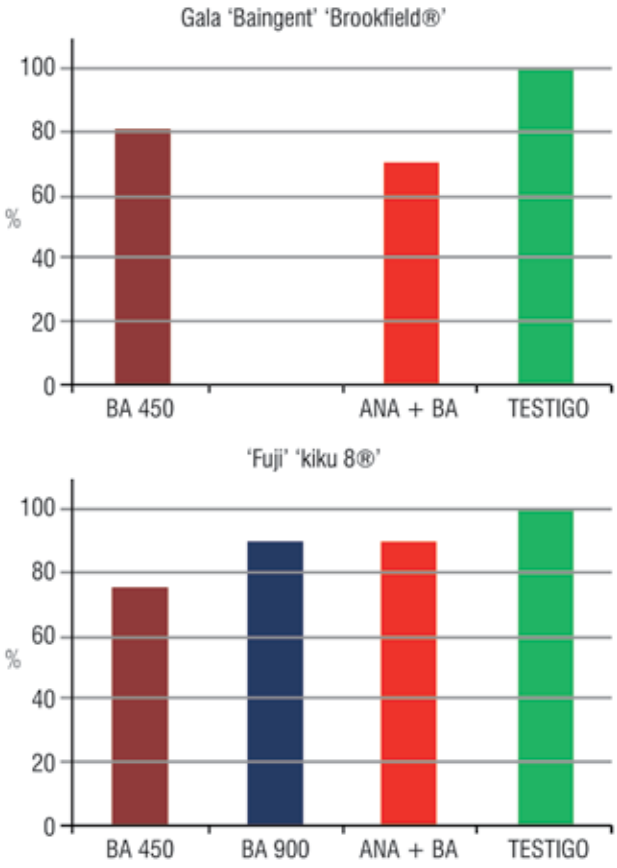
Los tratamientos se aplicaron con un gasto de agua de 1000 L / ha. La fecha de plena flor fue el 11 de octubre. El 19 de noviembre (38 días después de plena flor) se evaluó el número de centros florales con fruta, observándose una disminución en todos los tratamientos con raleo químico con respecto al testigo, excepto con el tratamiento de BA a 9 L/ha en la variedad 'Fuji' 'Kiku 8'® (Cuadro 2).

De acuerdo a esta evaluación se observó que la BA en Gala 'Baigent' 'Brookfield'® tuvo un buen efecto raleador a dosis de 4,5 L/ha, y mejor aún cuando se realizaron dos tratamientos, uno temprano de ANA y otro de BA con frutos de 10 mm de diámetro.

Cuadro 1 - Evaluación de raleadores químicos en manzanos Gala 'Baigent' 'Brookfield'® / M9 y 'Fuji' 'Kiku 8'® / M9

TRATAMIENTOS	Dosis/ha	Estado Fenológico	Fecha de aplicación
BA	4,5 L	8 mm	23 octubre
BA	9,0 L	8 mm	23 octubre
ANA + BA	100 cc + 4,5 L	8 mm-10 mm	23 - 27 octubre
TESTIGO	----	----	----

Foto 2 - Evaluación del calibre de fruto próximo a la cosecha



Gráfica 1 - Frutos por centro floral (en porcentaje) luego del raleo químico comparados con el tratamiento testigo, para las dos variedades en evaluación.

En esta variedad ambos tratamientos tuvieron un efecto positivo en cuanto a dejar centros florales sin frutos, yemas que 'descansaran' en esa zafra para producir fruta en la siguiente, disminuyendo así la alternancia de producción.

Cuando se analizan los tratamientos en la variedad 'Fuji' 'Kiku 8'® se observa que las diferencias entre tratamientos no fueron tan claras, demostrando que se trata de una variedad más difícil de ser raleada químicamente. Solo con el tratamiento combinado de ANA con BA disminuyó 12% el número de centros florales con fruta.

Cuadro 2 - Cantidad de centros florales con fruta (en porcentaje) con respecto al tratamiento testigo, evaluado 38 días después de plena floración.

	Centros florales con fruta (%)	
Tratamiento	Gala 'Baigent' 'Brookfield'®	'Fuji' 'Kiku 8'®
BA 450	**74**	**---**
BA 900	**---**	**100**
ANA + BA	**55**	**88**
TESTIGO	**100**	**100**

En cuanto a la variedad Gala 'Baigent' 'Brookfield'® al evaluar la cantidad de frutos por centro floral 38 días después de plena flor, se observó que con el tratamiento de BA a 4,5 L/ha se redujo la cantidad de frutos en un 19% y con ANA + BA en un 29% con respecto al testigo.

En 'Fuji' 'Kiku 8'® los resultados no fueron tan marcados. Llamó la atención la disminución significativa de frutos con el tratamiento de BA a la dosis de 4,5 Lt/ha con respecto al testigo, mientras que la otra dosis de BA y el tratamiento combinado de ANA con BA no fueron tan determinantes en este sentido (Gráfica 1).

En la temporada 2011-2012 se evaluaron los tratamientos que se detallan en el Cuadro 3 en una plantación de manzanas Gala 'Baigent' 'Brookfield'® / M9, con una densidad de plantación de 1667 plantas/ha, conducidas en Solaxe.

La concentración de principio activo en los productos utilizados fue: 20 g/L BA (MaxCel) y 257,4 g/L ANA.

Los tratamientos se aplicaron con un gasto de agua de 930 L /ha. La fecha de plena flor fue el 7 de octubre.

Foto 3 - Cuadro donde se realizó el ensayo, a la derecha fila de manzana Gala 'Baigent' 'Brookfield'® y a la izquierda fila de manzana 'Fuji' 'Kiku 8'®

A partir del número de racimos florales por árbol y del número de frutos que quedaron en el árbol luego de la aplicación de los raleadores, se calcula el índice de cuajado (cantidad de frutos / 100 racimos florales) (Cuadro 4).

Al evaluar los frutos por planta que eran necesarios ralear para obtener una producción comercial óptima (5 frutos/cm^2 ASTT) se observó que los tratamientos con raleadores químicos permitieron reducir dicho parámetro. Esta disminución fue más significativa en el tratamiento de ANA + BA (Gráfica 2).

CONCLUSIONES

• Aplicaciones de 6 benziladenina sola o en combinación con ANA fueron efectivas en el raleo de frutos de la variedad Gala 'Baigent' 'Brookfield'®

• A las dosis y momentos evaluados, la aplicación combinada de ANA con BA fue poco eficiente para la variedad 'Fuji' 'Kiku 8'®

Cuadro 3 - Evaluación de raleadores químicos en manzano Gala 'Baigent' 'Brookfield'® / M9

Tratamientos	Dosis/ha	Estado Fenológico	Fecha
ANA	80 cc	Caída pétalos	14 octubre
BA	7 L	8 mm	21 octubre
ANA + BA	80 cc + 7 L	Caída pétalos -8 mm	14 octubre
TESTIGO	---	---	---

Cuadro 4 - Índice de cuajado de frutos con respecto al tratamiento testigo. Valores con la misma letra no difieren significativamente.

Tratamiento	Frutos/100 racimos florales	Cuajado de frutos (%)
Testigo	149 b	100
BA	106 ab	71
ANA	105 ab	70
ANA + BA	86 a	58

• El producto 6 benziladenina se comportó como un raleador muy seguro, no provocando sobreraleo en ninguno de los experimentos.

• No se observaron efectos secundarios como por ejemplo russeting o frutos pigmeos.

• Dado el buen potencial que ha demostrado la 6 benziladenina, el Programa de Investigación en Producción Frutícola de INIA seguirá evaluando este nuevo raleador para manzana, ajustando dosis y momentos de aplicación para distintas variedades.

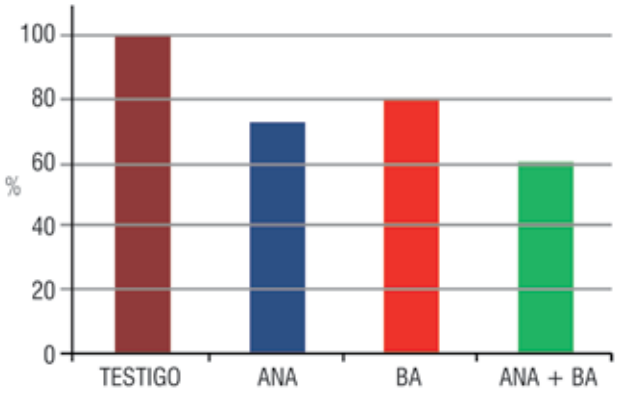
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Gil Salaya, G. 1992. El raleo químico de manzanos. Revista Frutícola. 13(2): 57-67.

Greene, D.W.; Autio, W.R.; Erf, J.A.; Mao, Z.Y. 1992. Mode of action of benzyladenine when used as a chemical thinner on apples. Journal of the American Society for Horticultural Science. 117(5): 775-779.

Reginato, G. 1997. Raleo químico de manzanas. Revista Frutícola. 18(2): 73-75.

Robinson, T. L. and Lackso, A. N. 2004. Between year and within year variation in chemical fruit thinning efficacy of apple during cool springs. Acta Horticulturae. Wageningen. V636, p 283-294.



Gráfica 2 - Frutos por planta (en porcentaje) raleados a mano luego del raleo químico (40 días después de plena flor).

INFLUENCIA DEL RALEO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA MADERA DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

Ing. Agr. Guillermo Cueto [1]; Ing. Agr. Cecilia Rachid [2];
Per. Agr. Hugo O´Neill [3]; Dr. Sadaaki Ohta [3];
Ing. Agr. Fernando Resquin [2]

[1] Farm & Forestry Management Services (FMS)
[2] INIA
[3] LATU

En las últimas dos décadas, la superficie forestal del Uruguay se ha incrementado de manera significativa, favorecida por el subsidio implementado en la Ley forestal 15.939. Como consecuencia de esa expansión, existe en la actualidad una incipiente industria nacional que utiliza la madera del *Eucalyptus grandis,* como materia prima para producción de madera de calidad (aserraderos, mueblerías, fábrica de tableros contrachapados, etc.).

La especie *Eucalyptus grandis* ha demostrado adaptación a nuestro país generando crecimientos muy interesantes. En zonas de prioridad forestal se observan incrementos medios anuales de 20 hasta 35 m^3.

Los mayores crecimientos se observan en suelos arenosos profundos de la zona norte.

Según datos de la Dirección General Forestal del MGAP, en los departamentos de Tacuarembó, Cerro Largo y Rivera, hasta el año 2010 había una superficie forestada de 99.000 hectáreas de la especie *Eucalyptus grandis*, equivalente al 41% del total de la superficie plantada de esta especie en el país, implantada con el propósito de producir madera sólida de calidad.

Esta expansión promovió la instalación de dos fábricas de tableros contrachapados en Tacuarembó de las empresas Weyerhaeuser y Urupanel, con una producción aproximada de 200.000 metros cúbicos de tableros contrachapados y una demanda anual de 400.000 a 450.000 metros cúbicos de madera rolliza, entre ambos emprendimientos (Uruguay XXI, 2011).

Según Pou y Guida (2011), “el sector de transformación mecánica de la madera es el segundo en niveles de producción y se encuentra localizado básicamente en la zona norte del país. Sus principales productos son madera aserrada, paneles, contrachapados y MDF y actualmente exportan 100 millones de dólares anuales”;