

NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA REGULACION DE LA CARGA FRUTAL

Danilo Cabrera¹, Pablo Rodríguez¹, Eduardo Vazquez², Maximiliano Dini¹.

¹ Programa de Investigación en Producción Frutícola – INIA – dcabrera@inia.org.uy

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. Por todas estas ventajas del raleo, es que año a año se ven más claros los beneficios económicos que el mismo trae, por lo que es necesario un mayor esfuerzo en ajustar el número óptimo de frutos por árbol para la producción de fruta de calidad.

El raleo químico es una de las herramientas disponible 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, 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 más de 2 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.

Productos raleadores para manzano

Dentro de los raleadores químicos para manzano se encuentran:

Carbaryl - está registrado como insecticida y como agente raleador para manzano. Debe ser aplicado cuando los frutos poseen de 12 a 14 mm de diámetro. Actualmente se están buscando sustitutos a este producto, dado que se ha demostrado que puede matar insectos benéficos como las abejas, por lo que podría estar desapareciendo del mercado.

ANA (ácido naftalenacético) – producto auxínico que se puede aplicar desde botón rosado hasta que el fruto tiene 6 mm de diámetro, pero el momento óptimo para su aplicación se ha visto que es a caída de pétalos. En manzanas del grupo Red Delicious se deben ajustar dosis menores a las utilizadas en manzanas bicolors. La bibliografía internacional cita que en la variedad Fuji con la aplicación de ANA como raleador, se daría la formación de frutos pigmeos, característica que no se ha podido comprobar en nuestras condiciones. Al contrario, se ha comportado como un raleador muy seguro, con amplio espectro de momento de aplicación, característica muy importante dada la inestabilidad climática que se da en el período de floración en nuestra región. En condiciones de tiempo fresco y húmedo se absorbe con rapidez por lo que se aconseja aplicar en condiciones de baja humedad relativa. El ANA puede utilizarse solo, cuando se lo aplica desde botón floral a pétalo caído o puede aplicarse en combinación con otros raleadores como por ejemplo: Carbaryl, NAD, Benciladenina, Metamitron, etc.

NAD (1-Naphtylacetamide) – este producto auxínico no está registrado en nuestro país, si bien ha sido evaluado en diversas ocasiones. El momento de aplicación es de dos a seis días

después de plena flor. El uso de este producto ha ido disminuyendo en zonas productoras del mundo, debido a lo impredecible del efecto raleador del mismo.

BENCILADENINA (BA) – Este producto es del grupo de las citoquininas, se debe aplicar cuando los frutos alcanzan en promedio de 6 a 14 mm de diámetro y es importante que la temperatura supere los 18°C tanto en el momento de la aplicación como en los 2 a 3 días después de la aplicación. También este producto se puede aplicar solo o combinado con otros raleadores como ANA. En Sudáfrica por ejemplo, para la variedad Fuji se recomienda la combinación de BA con ANA a caída de pétalo.

Se cita que la BA aumenta el tamaño de los frutos no solo por el raleo que hace de alguno de ellos sino indirectamente ya que es una citoquinina que estimula la división celular.

PROMALINA - 6-BA + GA4+7 – este producto puede ser aplicado solo o en combinación con NAD. Cuando es aplicado solo, se deben hacer dos aplicaciones: a los 85% de plena flor y a los 14 días después de plena flor, aplicando NAD dos días después de plena flor. Cuando se lo aplica junto con NAD se debe hacer de dos a seis días después de plena flor.

METAMITRON – este es un inhibidor de la fotosíntesis, que actúa disminuyendo los fotoasimilados, y por competencia hace que caigan frutos recién cuajados. Este producto viene siendo evaluado en las últimas temporadas por muchos investigadores integrantes del Grupo Internacional de Trabajo en Raleo de Frutos (ISHS). Por ejemplo, Theron, K. (2013) cita que en Sudáfrica viene siendo evaluado con resultados muy promisorios.

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 Benciladenina

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.

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

TRATAMIENTOS	Dosis (x 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	----	----	----

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.

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

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

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.

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.

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

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

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

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

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 calculó el índice de cuajado (cantidad de frutos / 100 racimos florales) (Cuadro 4).

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

Para obtener una producción comercial óptima se estimó dejar sobre la planta 5 frutos/cm² del Área de la Sección Transversal de Tronco (ASTT) y al contabilizar el número de frutos que se ralearon se observó que con el tratamiento con ANA + BA se redujo significativamente dicha cantidad de frutos raleados por planta, con la consiguiente disminución en tiempo para realizar la tarea de raleo.

Temporada 2012-2013 – En un cultivo de Gala ‘Baigent’ (Brookfield®) sobre portainjerto M 9, de ocho años de edad, conducido en “Eje Central”, con un marco de plantación de 3,5 metros entre filas y 1,2 metros entre plantas, con plantas polinizadoras del cultivar ‘Fuji Kiku® 8’, se evaluaron diferentes productos químicos y momentos de raleo manual (Dini, 2013). El Cuadro 5 muestra los diferentes tratamientos como así también dosis, fechas y momentos de aplicación.

Cuadro 5. Tratamientos evaluados, dosis, fecha y momento de aplicación (Dini, 2013)

Tratamiento	Dosis (ppm)	Fecha de aplicación	Momento de aplicación	
			Diámetro promedio de frutos (mm)	DDPF
1- RQ ANA	25	11/10	6	12
2- RQ NAD	120	11/10	6	12
3- RQ BA	90	11/10	6	12
4- RM 11 oct.		11/10	6	12
5- RM 25 oct.		25/10	15	26
6- RM 8 nov.		08/11	22	40
7- RM 22 nov.		22/11	30	54
8- RM 6 dic.		06/12	38	68
9- RM 20 dic.		20/12	40	82

Referencias: DDPF= Días Después de Plena Flor

ANA= Ácido Naftalenacético; NAD= Naftalenacetamida; BA= 6-benciladenina;

RQ= Raleo químico; RM= Raleo Manual

En esta temporada la plena flor se dio el 29 de setiembre.

En la Figura 1 se presentan los calibres promedios de los frutos cosechados según tratamiento. En la misma se observó claramente como los tratamientos que incluyeron una aplicación de un

raleador químico y los raleos manuales tempranos (hasta 40 DDPF) son los que presentan mejores respuestas en cuanto a calibres de frutos a cosecha.

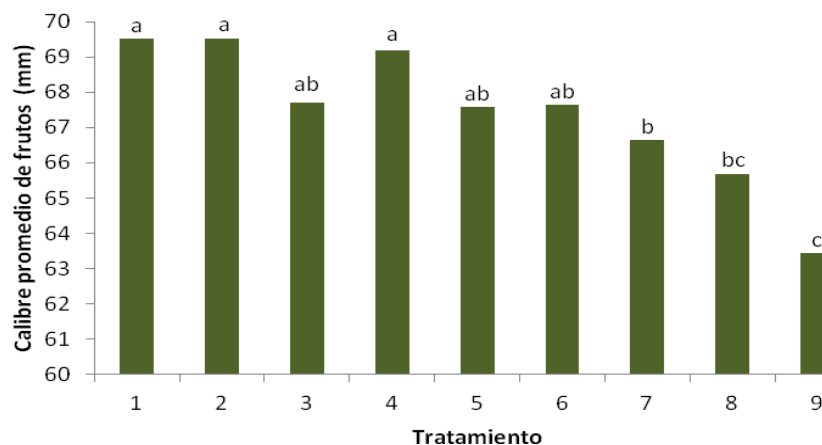


Figura 1. Calibre promedio de los frutos cosechados según tratamiento (letras iguales indican que no existen diferencias significativas, $P > 0,05$) (Dini, 2013)

Temporada 2013-2014 – En el mismo cultivo que en la temporada anterior se evaluaron los tratamientos que se detallan en el cuadro 6.

Tratamiento	Dosis (ppm /ha)	Fecha de aplicación	Momento de aplicación	
			Diámetro promedio de frutos (mm)	DDPF
1- ANA	25	7/10	Caída pétalos	7
2- ANA	25	7/10	Caída pétalos	7
+ BA	90	21/10	8	21
3- BA	90	21/10	8	21
4- BA	90	21/10	8	21
+ BA.	90	28/10	14	28
5- R. Manual		11/11	22	40

La plena flor se dio el 30 de setiembre.

El raleo manual se realizó 40 días después de plena flor.

Luego de la aplicación de los tratamientos con raleadores químicos se realizó el raleo manual complementario para llevar a 125 el número de frutos por planta. En cantidad de frutos raleados manualmente con respecto al tratamiento testigo (Raleo Manual 100%) con el tratamiento de ANA + BA solo se tuvo que ralear a mano 28%, con ANA 43%, con BA 59 % y en el tratamiento con dos aplicaciones de BA se ralearon a mano 67% de los frutos. Con estos valores se observaron diferencias significativas de todos los tratamientos con raleadores químicos comparados con el tratamiento con raleo manual.

En cuanto al peso medio de los frutos (Figura 2), el tratamiento combinado de ANA y BA fue el que dio fruta con mayores calibres comparado con el resto de los tratamientos evaluados.

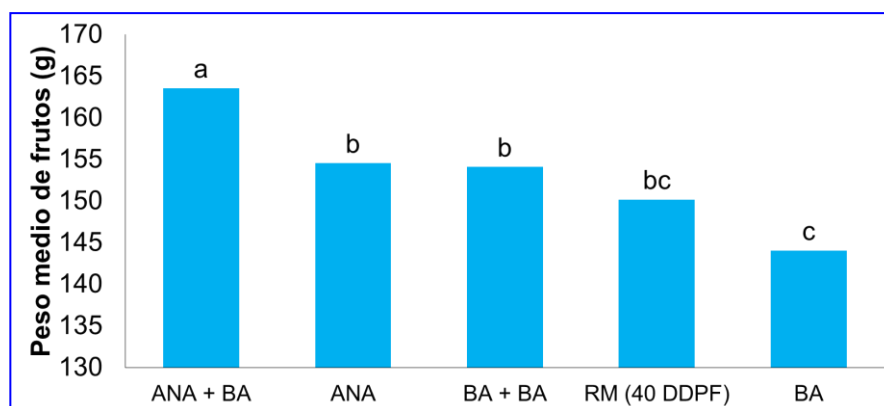


Figura 2. Peso medio de fruto a cosecha, según tratamiento (letras iguales indican que no existen diferencias significativas, $P > 0,05$).

Conclusiones

- Los productos Acido Naftalenacético y Bencialdenina, han resultado eficientes en el raleo químico de manzana, sobre todo cuando se aplican combinados.
- Los momentos a aplicar son: ANA a pétalo caído y BA cuando el fruto alcanza un diámetro de 8 mm
- No se observaron efectos secundarios como por ejemplo russetting o presencia de frutos pigmeos.
- Las dosis y momentos evaluados en la aplicación combinada de ANA con BA fue poco eficiente para la variedad 'Fuji' 'Kiku 8'®
- Siempre considerar las condiciones climáticas óptimas para la aplicación de los raleadores químicos.

Bibliografía consultada

- Dini, M. 2013. Manejo de la carga frutal en manzanos del grupo 'Gala' con diferentes tratamientos químicos y manuales. Tesis, Facultad de Agronomía–Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- 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.
- Robinson, T. L., Lackso, A. N., Greene, D. W. and S. Hoying. 2013. Precision crop load management. *New York Quaterly*. Vol 21 – No 2.
- Theron, K. I. 2013. Chemical thinning of apple: South African perspective. *Proc. EUFRIN Thinning Working Group Symposia*. Eds.: M.M. Blanke and G. Costa. *Acta Hort*. 998, ISHS.