

MANEJO DE LA CARGA EN MANZANOS: SITUACIÓN EN ESPAÑA

Estanis Torres, Glòria Àvila, Simó Alegre. IRTA-España

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de la carga es un proceso clave para la producción de fruta de calidad. Tradicionalmente, las técnicas de aclareo han tenido como objetivo alcanzar un tamaño mínimo de fruto para que éste sea comercializable. Sin embargo, los consumidores dan cada día más importancia a otros parámetros de calidad como el sabor, el color o la ausencia de defectos, parámetros todos ellos influenciados por el nivel de carga. Dada la importancia de todos estos aspectos, el manejo de la carga es una de las líneas prioritarias dentro del programa de fruticultura del IRTA.

La poca disponibilidad de materias activas, la escasa eficiencia en ciertas condiciones meteorológicas, el sinergismo entre materias activas, el corto periodo de posible ejecución y los riesgos de sobreaclareo, dificultan la toma de decisiones. La única nueva materia activa introducida comercialmente en España y con cierto mercado en las últimas dos décadas ha sido la 6-

CONTENIDOS

Manejo de Carga en Manzanos
Editorial
Resumen Climático
Resúmenes de Investigaciones
Eventos

EDITORIAL

Con una numerosa asistencia, el 6 de Junio se realizó el Seminario de cierre del Proyecto PDTE Araucanía "Daño por impacto en Pomáceas", en Angol, Región de La Araucanía. El evento contó con la participación del Director Regional de CORFO, Sr. José Luis Velasco. Los expositores fueron Marcelo Vásquez (Ejecutivo PDTE), Manuel Saavedra (Consultor Gestión Laboral Frutícola), José Antonio Yuri, Omar Hernández y Valeria Lepe (Centro de Pomáceas; Foto 1).



Foto 1. Vista de los asistentes al seminario de cierre del PDTE.

El 12 de Junio se sostuvo una reunión de trabajo con Isabel Quiroz y su team de IQconsulting (Foto 2), donde se trazaron algunas líneas de proyectos colaborativos.



Foto 2. El team de IQconsulting, presidido por Isabel Quiroz.

benziladenina (6-BA). Desgraciadamente, su eficacia como producto de aclareo es limitada en algunas variedades y se reduce cuando el fruto supera los 14 mm, lo que obliga a redefinir y ajustar las estrategias de aclareo actuales, ya que no se dispone de materias activas suficientemente eficaces en calibres de fruto superiores.

Además de la 6-BA, actualmente en España sólo existen 2 materias activas para el clareo en manzanos: el ácido naftaleno acético (ANA) y su amida (ANA-amida o NAD). En otros países europeos esta situación es aún más crítica y apenas disponen de productos para el aclareo. Es precisamente en Alemania, con pocas materias disponibles, donde se han desarrollado las nuevas técnicas de aclareo mecánico y algunos nuevos productos químicos. Ante esta situación, con pocas posibilidades para el aclareo químico de frutos, es necesario buscar nuevas alternativas como el aclareo de flores, con el objetivo de obtener un nivel suficiente de aclareo de frutos que minimice la necesidad de mano de obra.

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL DEL ACLAREO

El aclareo manual de frutos ha sido la técnica más utilizada en fruticultura, pero supone un elevado coste en el manejo de la plantación. Esta tarea tiene lugar poco después de las caídas naturales, generalmente muy tarde, puesto que los frutos han permanecido bastante tiempo compitiendo entre ellos, incidiendo negativamente sobre el calibre y la inducción floral del año siguiente. Además, el aclareo manual tiende a dejar demasiados frutos. Por lo tanto, su utilización en manzano debería ser únicamente para ajustar la distribución de los frutos al final de un programa de aclareo.

El aclareo de flores es una técnica extendida en Europa, sobre todo en aquellas zonas donde no hay disponibilidad de productos químicos para el aclareo de frutos. De hecho existen diversas vías para reducir el número de flores, ya sea mediante extinciones o podas en invierno, eliminación mecánica de flores, destrucción de órganos florales con productos cáusticos o mediante aplicaciones de biorreguladores.

Entre las sustancias más utilizadas en Europa se encuentra el ATS y el Etephon, aunque con resultados muy variables y poco consistentes. Los trabajos realizados por el IRTA en los últimos años han puesto de manifiesto también la posible utilización del polisulfuro de calcio, con dosis entorno al 4%, debiéndose aplicar a partir de las 48 horas de la aparición de la flor central del corimbo (tiempo necesario para asegurar su polinización) y repitiendo las aplicaciones a medida que abren nuevas flores, por lo que pueden ser necesarias hasta 3-4 aplicaciones, en función del año. Esta estrategia es especialmente recomendable en las plantaciones de manzano orgánico.

Por otro lado, una de las estrategias que se está implementando cada vez más es el aclareo mecánico de flores, ya que permite una intervención muy temprana e independiente de las condiciones meteorológicas. Existen en el mercado diversas tipologías de máquinas y utensilios. Las más evolucionadas son las tipo 'Fuet' o 'Darwin' (Foto 3), acopladas al tractor, con ejes rotativos (en algunos prototipos se disponen diversos ejes orientables), los que, equipados con latiguillos, impactan en su rotación contra los órganos florales produciendo su derribo.



Foto 3. Máquina "Darwin" para el raleo mecánico de flores y frutos.

La regulación de la velocidad de rotación y de avance del tractor permiten regular, hasta cierto punto, la intensidad del aclareo. Su ejecución es rápida pues supone invertir entre 1-1,5 h/ha con máquina en una única pasada. Las copas planas, tipo muro, facilitan la utilización, en tanto aquellas con poda centrifuga o sistemas en volumen, como solaxe, dificultan el trabajo de aclareo en las zonas interiores del árbol y arrasan las flores en las ramas más expuestas.

Otros inconvenientes son el incremento de riesgo de pérdidas en caso de heladas y la provocación de

pequeñas lesiones en ramas y hojas al paso de la máquina, con el posterior riesgo de infección (crítico en zonas con fuego bacteriano, *Erwinia amylovora*). Con todo, supone una alternativa muy viable para plantaciones en formaciones planas (muro frutal, palmeta, eje central de rama corta, etc.) y especialmente en variedades muy sensibles a la alternancia, como 'Fuji', donde puede ser un buen método para reducir o eliminar dicho problema.

En las formaciones más voluminosas una alternativa es la utilización de equipos asistidos manualmente tipo 'Electroflor', "Saflowors" o similar (Foto 4), donde las ventajas ya no son tan evidentes y dependen en gran medida de la pericia del trabajador. Estos equipos suelen ser rodillos que se acoplan a baterías eléctricas o sistemas neumáticos para uso asistido por un operario.



Foto 4. "Saflowors" para el raleo mecánico más selectivo de flores desde ramas individuales.

El **aclareo químico de frutos** es una opción ampliamente utilizada en manzano. Sin embargo, los productos registrados actualmente en España son pocos. En los programas de aclareo químico las materias activas se combinan en estrategias de tratamientos seriados en el tiempo. En general, y particularmente en Golden Delicious, se inician pocos días después de la floración (entre F_2+4 y F_2+6), con ANA-amida y, seguidamente, cuando los frutos tienen un reducido tamaño (diámetro fruto central 8-12 mm), se aplica ANA o BA, o ambas en mezcla. Actualmente no se dispone de un producto registrado para ser aplicado a los 18-20 mm, como se hacía anteriormente con Carbaril, por lo que si se requiere de una posterior intervención, forzosamente deberá de ser manual.

En general, la aplicación de ANA-amida se realiza a una dosis de 50 ppm. El ANA se aplica generalmente

más tarde, a una dosis de 10-12 ppm. Este rango en la dosis es en función de la sensibilidad de la variedad y el potencial productivo de la plantación. Un inconveniente de estos productos auxínicos es, en el caso del ANA, su efecto negativo sobre el diámetro del fruto y, en el caso del ANA-amida, la posibilidad de inducción de frutos 'pigmeos' en algunas variedades.

La otra materia activa registrada en España desde el 2008 es la 6-Benziladenina (BA). Ésta pertenece a la familia de las citoquininas y su uso no es nuevo en fruticultura, pues está presente en diversos productos utilizados para inducir cuajado, promover ramificaciones en viveros y prevenir el 'russetting', aunque esto último a muy baja dosis y en mezcla con otros componentes (GA).

El momento de aplicación para el aclareo es cuando el fruto central alcanza un tamaño medio entre 7-15 mm de diámetro, pero se muestra más efectivo al ser aplicado entre 8-12 mm, especialmente en condiciones ambientales con temperaturas altas, superiores a los 18 °C. En cuanto a las dosis de la 6-BA, éstas son en función de las variedades, situándose en torno a las 100-150 ppm para los cvs. muy sensibles, como Golden Delicious y Pink Lady® y 150 ppm para aquellos menos sensibles, como Gala y Fuji, en las que incluso puede ser insuficiente. Las variedades del grupo Red Delicious son prácticamente insensibles a la aplicación de BA, aunque en mezcla con aceite mineral puede aumentar ligeramente su eficiencia. Así pues, el comportamiento de la BA en diversas variedades es muy diferente, siendo necesario profundizar en la evaluación de su comportamiento y muy especialmente en su ajuste en función de las condiciones meteorológicas. En Golden Delicious, su nivel de eficacia puede ser comparable a la del ANA, pero con una ventaja adicional, ya que al ser una citoquinina provoca un incremento del tamaño del fruto que va más allá del propio efecto del aclareo (algunos resultados de ensayos realizados por el IRTA en Lleida cuantifican este incremento en unos 10 g en aplicaciones cercanas a los 14 mm). La mezcla de BA con ANA incrementa el efecto de aclareo respecto a la BA o ANA solas, siendo casi siempre la estrategia recomendable, y restringiendo la BA sola para la variedad Golden Delicious en situaciones con baja carga.

En España desde el 2009 no existe la posibilidad de utilizar el Carbaril. Este producto, además de mostrar una eficacia para un grupo importante de variedades, era menos dependiente de las condiciones meteorológicas que los productos hormonales y tenía un periodo de aplicación más amplio, utilizándose en mezcla con ANA con el fruto central entre 10-12 mm de diámetro o sólo, a 15-18 mm. Las dosis de aplicación eran también dependientes de las variedades pero oscilaban entre las 750 ppm hasta las 1300 ppm. El inconveniente de esta sustancia es la de ser poco respetuosa con la fauna útil, por lo que no fue renovada en la lista de productos utilizables en el registro europeo.

EVOLUCIÓN FUTURA DEL ACLAREO

La situación actual del aclareo puede y debe cambiar radicalmente en muy pocos años, ya que de ello depende la rentabilidad de las plantaciones. Desde la desaparición del Carbaril en el 2009, no hay soluciones óptimas en muchas variedades de manzano. A ello hay que añadir la posibilidad en un futuro de no disponer del ANA, lo que puede condicionar aún más las estrategias de aclareo químico tradicional. En la actualidad se está trabajando en diversos aspectos y algunas empresas están desarrollando alternativas químicas, como el Etephon o la Metamitrona.

El Etephon es también un componente activo que tiene eficacia tanto en el aclareo de flores como de frutos, especialmente en estadios avanzados (superior a los 20 mm). Si bien se está utilizando en varios países europeos, en España no está autorizado para aclareo. Su uso para el aclareo de flores depende de la temperatura, siendo muy variables los resultados obtenidos. En el caso del manzano, se ve respuesta en flores a dosis de 100-200 ppm, aunque con un comportamiento muy errático. Sin embargo, su gran utilidad podría estar en su capacidad, a mayores dosis, de provocar aclareo de frutos de hasta 20 mm.

La Metamitrona es un herbicida que está siendo reformulado y evaluado como posible producto de aclareo. Algunos de los ensayos realizados ponen de manifiesto su capacidad para provocar aclareo de frutos en manzano y peral. Es un producto que está en

una fase de experimentación con la posibilidad de tenerlo registrado en un futuro próximo.

Ante la falta de nuevos productos para aclareo de frutos, el aclareo de flores tiende a ser cada vez más habitual en las plantaciones europeas. Éste aporta una serie de beneficios sobre el tamaño del fruto y la reducción de la alternancia que puede ser muy importante, aunque siempre hay que sopesar los riesgos ante situaciones de heladas o mal cuajado. En variedades tipo 'Golden' o Pink Lady®, donde la eficacia de las materias activas como ANA o BA es más o menos elevada, no es tan crítico el aclareo de flores, aunque aporta beneficios. En variedades tipo 'Gala', donde la eficacia de ANA y BA es menor y las floraciones son abundantes, es muy recomendable su utilización. En variedades tipo 'Fuji', donde el programa de aclareo químico no tiene garantías suficientes de éxito en la actualidad, y donde el riesgo de alternancia es muy elevado, el aclareo de flores es una técnica fundamental. Una herramienta a considerar en formaciones planas es el aclareo mecánico con máquina tipo 'Darwin' o 'Fuet', pero se debe tener en cuenta la importancia de ajustar las condiciones de la máquina en cada parcela, dada la variación que puede mostrar en cuanto a eficacia de aclareo.

Así pues, no se trata de escoger entre aclareo mecánico o químico, de flores o de frutos, temprano o tardío, sino que se debe saber integrar y aprovechar las diferentes estrategias existentes para cada circunstancia.

Golden	++++	Muy sensible
Pink Lady™	++++	Muy sensible
Gala	++	Sensible pero insuficiente
Fuji	+	Sensible pero muy insuficiente
Red Delicious	-	Apenas sensible

Agradecimientos: La difusión del presente trabajo ha sido posible gracias a la convocatoria de ayudas para programas de cooperación interuniversitaria e investigación científica de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Proyecto AECID A2/040084/11).

RESUMEN CLIMÁTICO

RECESO INVIERNAL

Las condiciones climáticas invernales afectan el desarrollo posterior del árbol. Baja acumulación de frío puede alterar el cumplimiento del receso, y con ello, la brotación, floración y desarrollo de los frutos.

En el **Cuadro 1** se muestran las temperaturas medias de los meses de junio y julio (hasta día 15) en diferentes localidades (ordenadas de norte a sur). Durante junio, las T° medias en el año 2012

fueron entre 1.0 y 2.4 °C mayores en relación a su promedio histórico (5 años). Sin embargo, esta situación se revirtió en julio, siendo su primera quincena más fría que el promedio, en hasta 2.0 °C. Ello, sumado a un inicio de recuento después del 15 de mayo para Gala, se ha traducido en la más baja acumulación de frío de los últimos años. Baja más crítica hacia el norte del país (**Figura 1**).

En Graneros, al 20 de julio, históricamente se había acumulado un 70% del frío necesario para Gala (1.150 unidades) que bote sus hojas el 15 de mayo. Sin embargo, este año sólo se ha superado el 55% (**Figura 2**). Este déficit, de alrededor de un 15%, se observó en la mayoría de las localidades incluidas, con excepción de El Colorado y Angol.

CUADRO 1. Temperatura (T°) media; acumulación de frío en Unidades Richardson entre el 15 de Mayo y el 20 de Julio y precipitación anual al 20 de Julio en diferentes localidades de Chile.

Localidad	T° media junio (°C)			T° media julio (15) (°C)			Unidades Richardson			Lluvia (mm)	
	Promedio	2012	Var.	Promedio	2012	Var.	Promedio	2012	Var.	2011	2012
Graneros	7,2	9,0	1,8	6,6	4,7	-1,9	811	640	79	87	327
Morza	6,5	8,3	1,8	5,9	4,2	-1,7	950	739	78	300	334
Río Claro	7,0	8,5	1,5	6,6	4,6	-2,0	1.031	872	85	-	-
San Clemente	7,7	9,0	1,4	7,0	5,7	-1,3	1.040	883	85	340	308
El Colorado	5,8	8,2	2,4	5,2	4,4	-0,8	974	950	98	543	-
Colbún	8,2	9,2	1,0	7,9	6,5	-1,4	978	833	85	544	410
Angol	7,2	9,0	1,8	6,6	4,7	-1,9	1.051	985	95	498	540

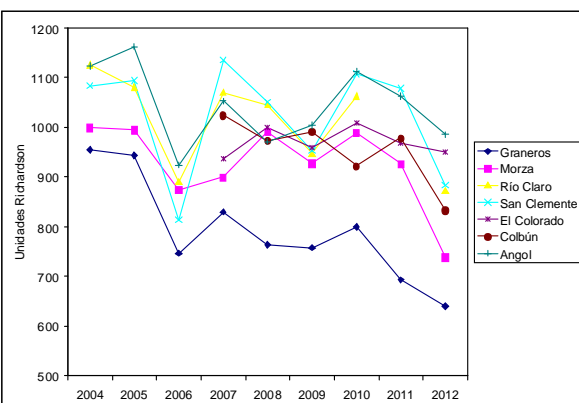


Figura 1. Acumulación de Unidades de frío Richardson entre el 15 de mayo y el 20 de julio en diferentes localidades en los últimos años.

A pesar de la baja acumulación hasta la fecha se debe considerar cerca de un mes más de frío (no existiría aporte más allá del 15 de Agosto), por lo

que, con algunas excepciones, se cumpliría el receso en forma adecuada. Con ello, la ocurrencia normal de la brotación y floración dependerá de la acumulación térmica post-receso.

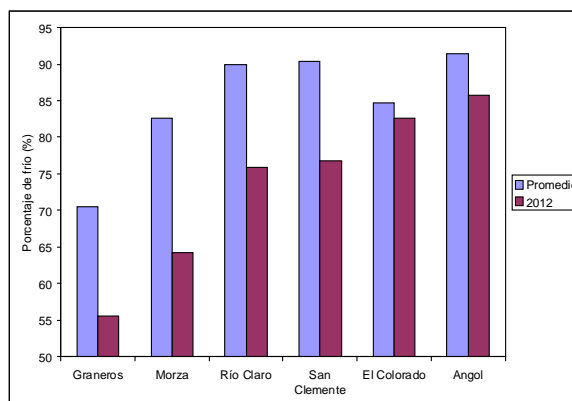


Figura 2. Porcentaje de frío al 20 de julio (desde 15 de mayo) para Gala en diferentes localidades. Promedio histórico y 2012.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DEL MOMENTO Y NIVELES DE CARGA DE RALEO EN MANZANAS CV. ULTRA RED GALA/MM 111 SOBRE LA CALIDAD DE FRUTA Y ALGUNAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE LA PLANTA.

(ARANDA, C. 2012. MEMORIA DE GRADO. U. DE TALCA, 42 PÁG. PROF. GUÍA: J.A.YURI – J. GONZÁLEZ-TALICE).

Se evaluó el efecto del momento de ajuste de carga (-7 a 42 días después de plena flor (DDPF)) y dos niveles de ésta, sobre la calidad de fruta, productividad y crecimiento vegetativo en manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. El estudio se llevó a cabo en 2010/2011 en el Fundo Quilpué, de Agrícola San Clemente Ltda., San Clemente - Región del Maule (35° 30' LS; 71° 26' LO).

En cinco de los ocho momentos de ajuste, los árboles con carga alta presentaron mayor caída de fruta en comparación con los de carga baja. Aquellas con ajuste temprano mostraron una caída entre 20-35%, mientras los ajustados después de los 14 DDPF, fue menor a un 18%. La caída de Diciembre corresponde a un 3-10%.

Respecto de la acumulación de materia seca, a los 42 DDPF los frutos tienen sobre un 30%, reduciéndose a valores inferiores a un 20% a cosecha (133 DDPF). En cuanto al

desarrollo de fruta, se vio que cargas bajas tienden a elevar su tamaño, resultando en una tasa de crecimiento máxima de 2,32 g·día⁻¹. El manejo con cargas altas obtuvo rendimientos de hasta 80 ton·ha⁻¹, con una distribución de producción de frutos calibres 90-120. Ajustes entre los 14 y 21 DDPF con cargas hasta 4 frutos·ASTTcm⁻² produjo cerca del 80% de su fruta con tamaño superior a calibre 90. La producción de fruta "Premium" fue sobre el 50% en todos los tratamientos, siendo los ajustes tardíos con carga baja quienes tendieron a presentar mayor rendimiento para esta categoría. En cuanto a fruta "Extra-Fancy" y "Fancy", la producción fue similar entre los tratamientos. El crecimiento de ramillas e Índice de Área Foliar, no presentaron diferencias significativas. Por su parte, el incremento del ASTT indicó que la carga baja con ajuste en botón rosado creció 15 cm²; por el contrario, la carga alta en ajustes tardíos, su incremento no superó los 8 cm². Alta carga frutal determinó una disminución de la firmeza de pulpa y sólidos solubles, fruta menos amarilla y menos presencia de almidón. Sin embargo, el momento de ajuste no afectó ninguna de estas variables. La estrategia de ajuste de carga, para obtener fruta de calibre grande y buen color, en función del momento del ajuste debería ser la siguiente: ajustar a carga alta entre -7 y 7 DDPF; entre 14 y 21 DDPF niveles de carga baja; y pasado los 28 DDPF niveles de carga alta.

DESTACAMOS

El 29 de Marzo visitó el CP una delegación de la Universidad de Campinas-Brasil, encabezada por su Rector (Foto 5). También lo hizo el Dr. Wili Schwab, de la TU München-Alemania el 11 de Junio (Foto 5).



Foto 5. Universidad de Campinas (izquierda); Dr. Wili Schwab (derecha).

El 18 de Julio realizó una visita de cortesía al CP el nuevo Director Regional de FIA, Aldo Viacava. Un día después lo hizo el Dr. Víctor Escalona, Director del CEPOC de la U. de Chile (Foto 6). El 4 de Julio

rindió su Examen de Magíster el Sr. Mauricio Poblete, quien realizó su Tesis en el CP (Foto 7).



Foto 6. Víctor Escalona (izquierda) y Aldo Viacava (derecha).



Foto 7. Mg. Sc. Mauricio Poblete (al centro), junto a su Comisión Examinadora.

Próxima Reunión Técnica: Martes 25 de Septiembre.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri & Valeria Lepe

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>