

¿Cómo asegurar un buen nivel de floración y cuaje en manzanos Red Delicious?



El principal cultivar de manzanos plantado en la Norpatagonia es 'Red Delicious' y sus clones, con alrededor de 11.000 hectáreas y cerca del 65 % de la superficie de los manzanos (SENASA, 2021). Un problema habitual en este cultivar es la escasa floración o el bajo nivel de cuaje en determinadas ocasiones. Cualquiera de estas dos situaciones impide sostener una producción de manzanas de calidad en el tiempo.

La primera condición para asegurar un buen cuaje es el desarrollo de un adecuado número de yemas florales vigorosas. La floración en los manzanos consta de dos procesos: la inducción e iniciación de yemas florales, y posteriormente la floración al inicio de la primavera.

La inducción e iniciación floral requieren cierto desarrollo vegetativo en los árboles y se encuentra estimulada por la exposición a la luz solar. De hecho, no se observan yemas florales en sectores de los árboles con menos de un 30 % de luz solar y se considera un 60% como un nivel adecuado (Faust, 1989). Es por esto que la poda de los árboles debe asegurar una buena

distribución de la luz en la canopia, para permitir la floración homogénea en los mismos.

Por otra parte, la presencia de frutos es antagonista a la formación de yemas florales. Un elevado número de frutos entre la 3^{ra} y 8^{va} semana luego de la floración, inhiben la inducción floral y desencadena un bajo nivel de floración en la siguiente temporada (Tromp, 2000). Esta inhibición se debe a una menor disponibilidad de carbohidratos y una mayor producción de giberelinas procedente de las semillas de los frutos en desarrollo. Así, una elevada carga frutal afecta la floración del año siguiente, especialmente en clones dardíferos de la variedad 'Red Delicious' (Figura 1). Esta inhibición origina el añerismo, fenómeno por el cual un año de elevada carga frutal es seguido por un año de baja carga. El añerismo también puede originarse cuando una helada tardía provoca una caída prematura de gran parte de los frutos en los árboles. La mínima carga frutal resultante desencadena una floración muy abundante en la siguiente temporada, la cual podría iniciar un ciclo de añerismo de no ajustarse la carga frutal de forma adecuada.

sigue >>

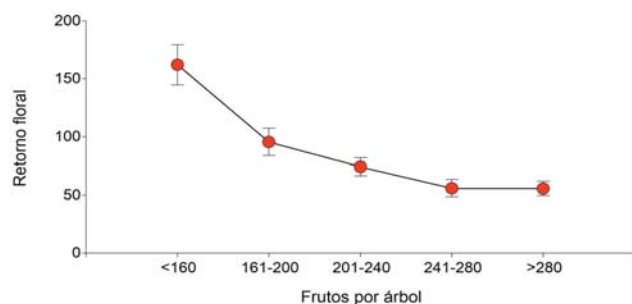


Figura 1. Retorno floral (n° ramilletes florales por árbol) según la carga frutal en manzanos 'Red Chief'.

El raleo químico genera una caída temprana de frutos y reduce el añerismo (Tromp, 2000; Wünsche & Ferguson, 2005). La aplicación de raleadores suele realizarse entre siete y veintiún días después de plena floración y generalmente las aplicaciones más tempranas son más efectivas para incrementar el retorno a floración.

En el Alto Valle, el principal raleador químico utilizado en manzanos es el insecticida carbaril. Debido a que se espera que deje de estar disponible en el corto plazo, se requiere encontrar alternativas eficaces para el raleo químico. En ensayos realizados en el INTA Alto Valle, se observó que la aplicación de metamitrona a 165 ppm (aprox. 2,2 Kg/ha Brevis®) con diámetros de fruto de 8-10 mm en manzanos 'Chañar 28' presentó un resultado similar o superior al carbaril (Curetti & Raffo, 2021) en cuanto a efectividad, tamaño de fruto a cosecha y retorno a floración en años de alta carga frutal (más de 400 frutos por árbol).

Debido a que se ha reportado una buena efectividad de este raleador aún en aplicaciones tardías, con

diámetro de fruto superior a 14 mm (Greene & Costa, 2013) se decidió estudiar los momentos de aplicación de metamitrona a 200 ppm (aprox. 2,6 Kg/ha de Brevis®) en manzanos 'Red Chief' durante tres temporadas. Además de la efectividad lograda por el raleo, se evaluó el momento en que se generaba una mayor caída de frutos y el retorno a floración alcanzado.

En estos ensayos, se observó una primera caída de frutos en todos los árboles (Figura 2), correspondiente a flores escasamente fecundadas. La segunda caída, desencadenada por la competencia entre los frutos (Racsó *et al.*, 2007), se registró entre la 5^{ta} y 8^{va} semana luego de floración. Se observó que el incremento en la caída de frutos ocurre habitualmente luego de dos semanas de la aplicación del raleo químico.

La metamitrona a 200 ppm ha demostrado ser efectiva para ralear manzanos 'Red Chief', incluso en aplicaciones tardías (Figura 3). Además, logró un adecuado incremento del retorno a floración, aun cuando la aplicación a 16 mm generó una mayor caída de frutos luego de los 40 días después de floración.

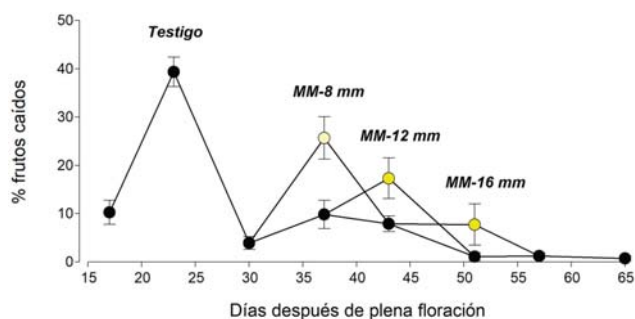


Figura 2. Porcentaje de frutos caídos según el momento de aplicación (diámetro de fruto) de metamitrona a 200 ppm en manzanos 'Red Chief'.

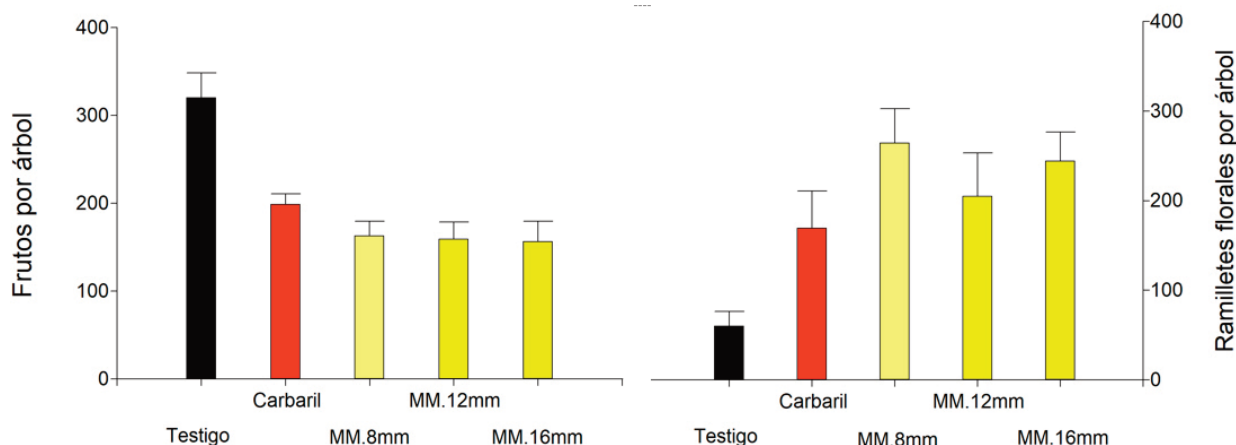


Figura 3. Carga frutal y retorno a floración en manzanos 'Red chief' según tratamiento de raleo químico (MM: metamitrona 200 ppm).

sigue >>

No solo es necesario reducir la carga frutal para evitar la inhibición floral, sino que también se debe asegurar un buen desarrollo de las yemas florales durante el otoño. En tal sentido, es importante la fertilización nitrogenada en poscosecha para nutrir las yemas y asegurar las reservas (Faust, 1989). Un retraso en la cosecha o una defoliación prematura de las hojas van en detrimento del desarrollo de las mismas, el cual depende de la disponibilidad de carbohidratos y nutrientes.

Para lograr un buen cuaje, además de un buen número de flores de calidad se requiere la polinización y fecundación de las mismas. El período efectivo de polinización (PEP) está determinado por los días de longevidad de los óvulos menos el tiempo requerido para la polinización y fecundación de los mismos. El PEP permite identificar algunos factores limitantes del cuaje (Sanzol & Herrero, 2001). Por ejemplo, la longevidad de los óvulos de 'Red Delicious' es de tan sólo 5 días, sensiblemente menor que el resto de las variedades de manzanos (10-15 días) (Faust, 1989). Sin embargo, es posible extender la longevidad de los

óvulos y el PEP mediante la aplicación de nitrógeno al final de la temporada anterior (Sanzol & Herrero, 2001) (Figura 4).

Entre las prácticas habituales de manejo para asegurar un buen cuaje se encuentran: la combinación de variedades como polinizadores, la incorporación de colmenas durante la polinización y la aplicación de boro (Sanzol & Herrero, 2001; Ramírez & Davenport, 2013). Algunas apreciaciones al respecto se encuentran en el Boletín Agrometeorológico N° 26 (Rodríguez *et al.*, 2014).

La variedad 'Red Delicious' es autoincompatible, por lo que requiere una variedad polinizadora como fuente cercana de polen para lograr una polinización cruzada. La efectividad de la polinizadora depende de la coincidencia en los días de floración y la compatibilidad del polen. En montes de manzanos 'Red Delicious', además de la implantación de floríferos, suele utilizarse la variedad 'Granny Smith' como polinizadora en virtud de su compatibilidad y su floración entre dos y tres días antes.

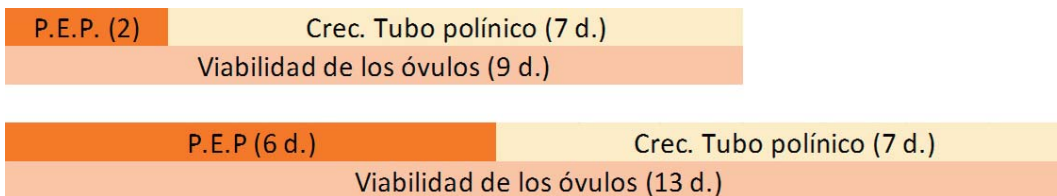


Figura 4. Periodo efectivo de polinización (PEP) en flores de manzano testigo (arriba) y fertilizados con nitrógeno en el verano anterior (abajo).



sigue >>

Otro factor clave para una buena polinización es la disponibilidad de abejas en cantidad y calidad; por lo cual, en montes comerciales de manzanos, se colocan entre 4 y 5 colmenas por hectárea. La polinización lograda dependerá de las condiciones meteorológicas durante la floración, ya que temperaturas por debajo de 10-12 °C y vientos superiores a 15 km/h perjudican el vuelo de las abejas.

Entre los nutrientes claves para un buen cuaje, además del nitrógeno, se destaca el boro. Este micronutriente juega un rol crucial en la germinación de los granos de polen y el crecimiento del tubo polínico (Sanzol & Herrero, 2001). Si bien el boro se precisa en floración, resulta más conveniente aplicarlo vía foliar en poscosecha, debido a que puede acumularse en las reservas. De esta manera se encuentra disponible en la

primavera siguiente para permitir un adecuado desarrollo de las flores. Distintas alternativas de fertilización con boro son analizadas en el artículo de Curetti & De Rossi (2021).

Existen una serie de factores claves para lograr un buen cuaje en manzanos. Con excepción de las condiciones meteorológicas en torno a la floración, el resto de los factores pueden asegurarse con el manejo del monte frutal. Entre las principales prácticas se encuentran: una poda que permita una buena distribución de la luz en la canopia, un raleo químico adecuado que reduzca la carga frutal en forma temprana, una fertilización poscosecha que asegure una reserva suficiente de nitrógeno y boro para nutrir las flores, la implantación de variedades polinizadoras y la inclusión de colmenas en los montes frutales.



Bibliografía

CURETTI, M.; DE ROSSI, R. 2021. Fertilización foliar en poscosecha.

<https://inta.gov.ar/documentos/fertilizacion-foliar-en-poscosecha>

GREENE, D.; COSTA, G. 2013. Fruit thinning in Pome- and Stone-fruit: State of the art. *Acta Hort.* 998: 93-102.

CURETTI, M.; RAFFO, D. 2021. Metamitron Application could replace Carbaryl treatment for Chemical Thinning in Apple Red 'Delicious'. *Acta Hort.* (en prensa).

FAUST, M. 1989. *Physiology of temperate zone fruit trees.* John Wiley & Sons, Inc.

RACSKÓ J. 2007. Fruit drop: The role of inner agents and environmental factors in the drop of flowers and fruits. *IJHS* 13 (3): 13-23.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T.L. 2013. Apple pollination: a review. *Sci. hortic.* 162: 188-203.

RODRÍGUEZ, A.; CURETTI, M.; SANGREGORIO S. 2014. <https://inta.gov.ar/documentos/recomendaciones-para-lograr-un-buen-cuaje-en-frutales-de-pepita>

SANZOL, J.; HERRERO, M. 2001. The "effective pollination period" in fruit trees. *Sci. Hortic.* 90: 1-17.

SENASA. 2021. Anuario Estadístico 2020 – Centro Regional Patagonia Norte. Argentina

TROMP, J. 2000. Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. *Plant Growth Regulation*, 31(1-2), 27-34.

WÜNSCHE, J.N.; FERGUSON, I.B. 2005. Crop load interactions in apple. *Hort. Rev.* 31, 231-290.