

ELECCION DE PORTAINJERTOS PARA MELOCOTONERO Y PERAL CUANDO EXISTEN PROBLEMAS DE CLOROSIS FERRICA

La clorosis férrica es la carencia nutricional más conocida por los fruticultores y la que sin duda más daños origina a nuestra fruticultura, debido al gran número de hectáreas afectadas a causa de la naturaleza caliza y alcalina de los suelos de gran parte de nuestras zonas fruteras.

En síntesis, la clorosis férrica es una carencia de hierro en la planta producida, la mayor parte

de las veces, por encontrarse el hierro del suelo en condiciones que dificultan su asimilación.

La principal manifestación de la clorosis férrica en una falta de clorofila en la hoja. A veces viene acompañada de otros síntomas suficientemente claros para identificarla sin lugar a equívocos, pero en otras ocasiones puede confundirse con una carencia fuerte de manganeso, fitotoxicidad producida por herbicidas e incluso con algunas virosis.

Cuadro 1.—SINTOMAS Y DIFERENCIAS QUE PRODUCEN LAS CARENCIAS DE HIERRO Y MANGANESO

Carencia de hierro	Carencia de manganeso
<ul style="list-style-type: none"> — Color amarillento en las hojas, permaneciendo verdes los nervios. Las hojas de la parte terminal del brote son las primeras en manifestar la clorosis. En casos graves se produce necrosis de los bordes y defoliación. — En frutales de pepita se observa producción escasa con frutos más coloreados y dulces que los normales. — En melocotonero, la producción sólo se resiente en casos graves, si bien la vida del árbol disminuye considerablemente. 	<ul style="list-style-type: none"> — Clorosis internervaria en las hojas que empieza por los bordes de la base de los ramos. — El efecto sobre la producción y la vida del árbol tiene poca importancia.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CLOROSIS FERRICA

Los factores que influyen en la aparición de la clorosis férrica son muchos y complejos, actuando unas veces de forma aislada y otras conjuntamente.

Caliza activa y pH del terreno

Sin duda, éstos son los dos factores que más frecuentemente se relacionan con la aparición de clorosis férrica ya que valores altos de caliza activa, de pH, o de ambos a la vez, producen bloqueo del hierro por oxidación quedando de forma no asimilable por la planta.

Características físicas del suelo

Para unos mismos valores de caliza activa y pH los terrenos compactos, húmedos y con poca materia orgánica, acentúan la insolubilización del hierro y, por tanto, la clorosis férrica.

Influencia de la fertilización

Abonado orgánico.—El aporte de materia orgánica influye favorablemente tanto mejorando la estabilidad del complejo arcillo-húmico, que ayuda a preservar el hierro de la insolubilización, como por la formación de sustancias que ayudan a mantener el hierro en forma soluble.

Abonado mineral.—En cuanto a los abonos minerales, el exceso de nitrógeno nítrico y de fósforo favorecen la clorosis por la formación de

compuestos férricos insolubles. A la inversa, el abonado potásico actúa contra la clorosis ya que, según P. Gouny, la absorción de la potasa va acompañada de una acidificación de la rizosfera, lo cual facilita la absorción del hierro; además, al aumentar el contenido en potasa en el interior de la planta aumenta también el ácido cítrico dentro de la misma, lo cual favorece la movilidad del hierro dentro de la planta.

RESISTENCIA A LA CLOROSIS DE LOS PORTAINJERTOS DE MELOCOTONERO Y PERAL

La complejidad del fenómeno de la clorosis hace que no siempre sea uniforme el comportamiento de las distintas especies frente a esta alteración. No obstante, se puede afirmar que el melocotonero y el peral son las especies donde más se hace sentir debido a la sensibilidad a esta carencia nutricional de los portainjertos melocotonero franco y membrillero, respectivamente.

Con objeto de conocer la tolerancia a la clorosis férrica de diferentes portainjertos de melocotonero y peral, hemos realizado una serie de 65 análisis de suelo, en plantaciones de estas dos especies frutales sobre distintos portainjertos, en las que existían problemas de clorosis en mayor o menor grado. Las conclusiones obtenidas se exponen a continuación:

Melocotonero sobre pie franco

Se presenta clorosis a partir de porcentajes de caliza activa del 7-8 por 100; cuando ésta supera al 10 por 100 y el pH está alrededor de 8, la plantación es prácticamente inviable.

Melocotonero sobre distintos ciruelos

Aunque en los análisis de suelo realizados se observan algunos resultados contradictorios, la tolerancia a la caliza activa se sitúa en el 10 por 100, siempre que no se supere un pH de 8.

Melocotonero sobre híbrido de almendro × melocotonero GF-677

Su comportamiento frente a la clorosis es excelente llegando a soportar, en terrenos sueltos, hasta un 14 por 100 de caliza activa y un pH de 8,4 sin manifestaciones cloróticas.

Peral sobre membrillero común

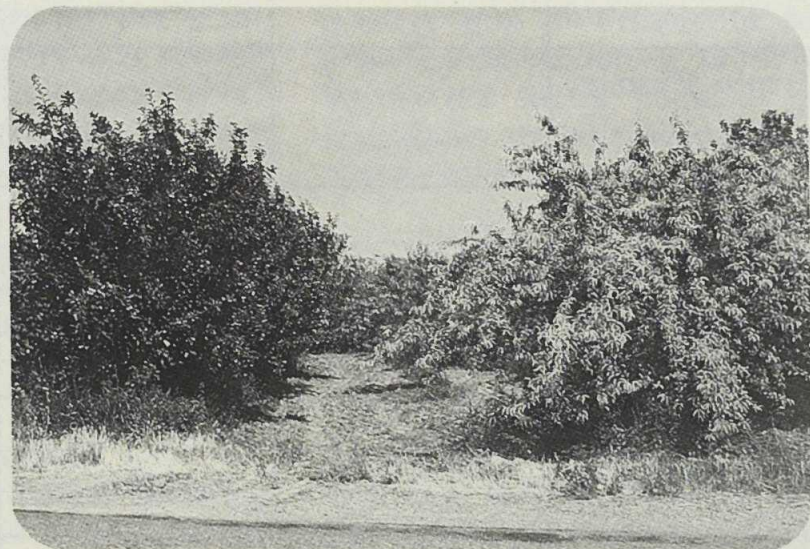
En terrenos compactos con pH de 7,5 a 8 se presentan clorosis a partir de un 8 por 100 de caliza activa. En terrenos francos se ha llegado a un 9,5 por 100 de caliza activa y un pH de 8 sin apenas manifestaciones cloróticas.



Melocotoneros de 9 años sobre portainjerto franco, muy envejecidos y de escasa producción, por fuerte clorosis férrica.

Peral sobre membrillero Provence

En nuestros análisis este patrón aguanta dos o tres puntos más en tanto por ciento de caliza activa que el membrillero común, habiendo apreciado plantaciones con el 12,5 por 100 de caliza activa y un pH de 8,1 sin apenas clorosar.



Plantación de melocotonero sobre ciruelo San Julián y manzano sobre EM-2.



Perales sobre portainjerto membrillero común con clorosis férrica acentuada y producción escasa.

Peral sobre pie franco

Notablemente más resistente a la clorosis férrica que los membrilleros.

Elección del portainjerto en melocotonero y peral

La elección del portainjerto adecuado a las características del suelo es el arma más poderosa que tiene el fruticultor para la prevención de la clorosis férrica.

En los siguientes cuadros números 2 y 3 se exponen los criterios de elección del portainjerto más adecuado. En el caso del melocotonero, al no haber grandes diferencias de vigor entre los distintos portainjertos, se acude fundamentalmente a su adaptación al suelo. En el peral, el cuadro se estructura de distinta forma, pensando, sobre todo, en la gran importancia de la diferencia de vigor entre portainjertos francos y membrilleros, que condicionan el período improductivo y

Cuadro 2.—CRITERIOS BASICOS PARA LA ELECCION DE UN PORTAINJERTO DE MELOCOTONERO, SEGUN EL TIPO DE SUELO

Portainjerto / Tipo de suelo	Arenosos o francos con buena permeabilidad. Caliza activa menor del 7 por 100 Límite superior del pH 7,5 (1)	Francos o franco arcillosos. Caliza activa menor del 10 por 100 Límite superior del pH 8.	Compactos con problemas de asfixia radicular. Caliza activa menor del 10 por 100 Límite superior del pH 8.	Sueltos o francos con buena permeabilidad. Caliza activa menor del 14 por 100 Límite superior del pH 8,4.	Observaciones
Franco común	X				Buen anclaje, larga vida, poco homogéneo.
Franco INRA GF-305	X				Más homogéneo que el franco común. Sensible a virosis.
Franco Missouri	X				Interesante en zonas con pocas horas de frío invernal.
Francos Nema-guar, Stribling, S-37 y Rancho resistente	X				Interesante únicamente por ser resistente a algunas especies de nematodos.
Ciruelo San Julián A.		X			Mediana afinidad con algunas variedades. Emite pocos rebrotes.
Ciruelo San Julián GF-655-2		X			Mejor afinidad que el anterior.
Ciruelo Brompton		X			Bastante buena afinidad. Injertar alto por ser sensible a la podredumbre del cuello.
Ciruelo Damas GF 1869		X	X		Incompatible con casi todas las variedades de nectarinas. Emite muchos rebrotes.
Híbrido de almendro por melocotonero GF-677				X	Induce más vigor y vida más larga que los francos. Sensible al mal del plomo.

(1) En este tipo de suelos también se adaptan el resto de los portainjertos, pero consideramos más interesante los francos por su mejor afinidad.

Cuadro 3.—CRITERIOS BASICOS PARA LA ELECCION DE UN PORTAINJERTO EN PERAL

Portainjerto	Especie y tipo de reproducción	Sensibilidad a clorosis	Vigor	Afinidad	Otras características
Membrillo tipo Angers	<i>Cydonia vulgaris</i> . Reproducción vegetativa.	Sensible	Poco vigoroso	Media con algunas variedades como Williams, Roma, Kaiser. Deficiente con las demás.	Resistencia media a asfixia radicular. Homogeneidad de plantaciones. Precocidad de entrada en producción. De este tipo destaca la selección A de East Malling.
Membrillo C. Selección de East Malling.	<i>Cydonia vulgaris</i> . Reproducción vegetativa	Sensible	Muy poco vigoroso.	Similar al anterior	Muy enanizante. Interesante para variedades muy vigorosas como Blanquilla de Aranjuez. Acorta el período improductivo.
Membrillero tipo Provence.	<i>Cydonia vulgaris</i> . Reproducción vegetativa	Menos sensible	Más vigoroso que los anteriores	Mejor que los anteriores	Mejor resistencia a la sequía y mayor calibre de fruto que los del tipo Angers. Destaca la selección del INRA, BA 29.
Franco	<i>Pyrus comunis</i> . Reproducción por semilla	Bastante resistente	Muy vigoroso	Buena	Entrada en producción tardía. Poca homogeneidad de de las plantaciones

la mano de obra necesaria para recolección y poda.

LA LUCHA CONTRA LA CLOROSIS FERRICA

Prácticas de cultivo

En plantaciones ya establecidas hay una serie de prácticas de cultivo que pueden corregir casos de clorosis poco acentuadas. Entre ellas son de destacar:

— Segar la hierba y labrar superficialmente. Esta medida puede resolver por sí sola casos de clorosis poco graves debido a que favorece que las raíces se desarrollen en la capa de suelo más superficial y, por lo tanto, más aireada y menos clorosante. Además el segar la hierba y enterrarla tiende a aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo y mejorar su estructura.

— Regar únicamente lo necesario, sin producir encharcamientos.

— Forzar la dosis de abonado potásico y disminuir las de nitrógeno y fósforo.

— Emplear abonos de reacción ácida como el sulfato amónico o el nitrato amónico, o, al menos, que no tengan reacción básica como el cloruro potásico o el superfosfato de cal.



Clorosis férrica acusada en melocotonero. Las hojas terminales del brote aparecen con los bordes necrosados.

— Aportar al suelo estiércol de ovino o vacuno y no estercolar con purines.

Empleo de correctores férricos

En la planta.—La aplicación de compuestos de hierro en forma de pulverizaciones foliares no es recomendable debido a que los compuestos férricos, en general, producen manchas y quemaduras en frutos y hojas.

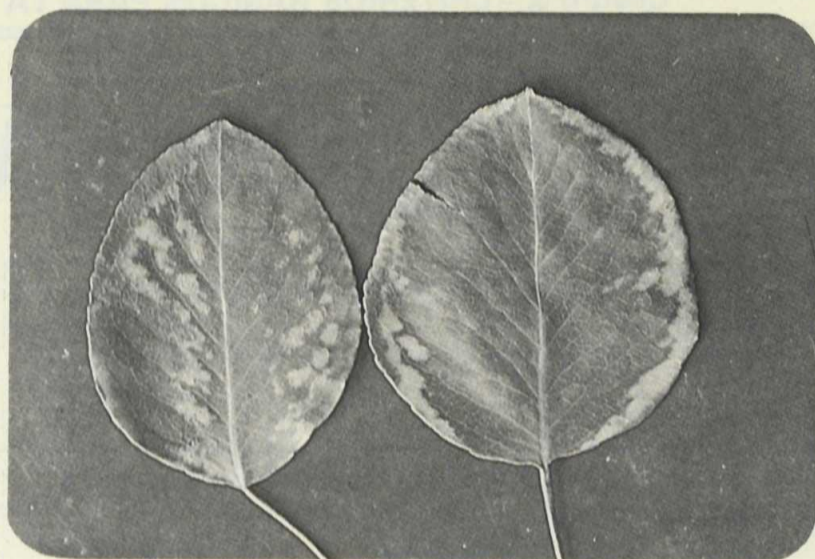
El pintar los troncos con una solución de sulfato ferroso al 6-8 por 100 presenta escasa eficacia aunque ha dado algún resultado en árboles jóvenes con la corteza tierna.

Las inyecciones en el tronco y ramas con compuestos férricos dan a veces resultados espectaculares pues hacen reverdecer los árboles en pocos días, sobre todo, en melocotoneros, si bien presentan inconvenientes como es la agresión que supone para el árbol los agujeros que hay que hacerle, que en caso de frutales de hueso responden con gomosis, agravada por el hecho de que el tratamiento tiene una acción limitada y será necesario repetirlo cada dos años. Otro inconveniente es que se emplea bastante tiempo en la ejecución.

El compuesto férrico a emplear será lo menos cáustico posible, como el nitrato amónico férrico o el tartrato doble de hierro y potasio, aunque también puede emplearse el sulfato ferroso. Aplicaciones de 3 a 5 inyecciones con un gramo de producto por inyección son suficientes para troncos de 10 a 15 cm de diámetro. El producto se colocará próximo a la corteza, en el interior del agujero hecho con un barreno. El orificio se tapaná con un corcho y se aplicará un compuesto cicatrizante. El momento más favorable de realizar esta operación es el comienzo de la vegetación.

En el suelo.—El empleo de sulfato ferroso en la corrección de clorosis no siempre da resultados satisfactorios, ya que al añadirlo a los suelos calizos, en presencia de oxígeno, pasa de una forma soluble, como es la ferrosa, a formar hidróxidos férricos que son compuestos insolubles de color más o menos rojizo. El empleo de sulfato ferroso es interesante en clorosis poco acentuadas, a una dosis de 400 a 600 kg/ha, aplicándolo un poco antes de mover los árboles en primavera, enterrándolo con una labor y regando a continuación.

Una forma mejor de aplicar el sulfato ferroso es mezclarlo con estiércol y esperar dos o tres meses antes de incorporarlo al suelo, con objeto de que el hierro forme compuestos húmicos con el estiércol, quedando menos expuesto a ser bloqueado en el suelo.



Amarilleamiento internervario y en los bordes de hojas de peral producido por mezclas de pesticidas que resultan fitotóxicas.

Sin duda, la mejor opción, aunque también la más cara, en la lucha contra la clorosis férrica es el empleo de quelatos de hierro.

Existen distintos tipos de quelatos. Algunos, como los del tipo Fe-EDTA, Fe-CDTA y Fe-DTPA, tienen grandes limitaciones de empleo en suelos con pH alcalino por disminuir su estabilidad a partir de pH 7. Más eficacia presentan los quelatos del tipo Fe-EDDHA que se pueden utilizar hasta con pH próximo a 9.

La época de aplicación más conveniente es la salida del invierno, al inicio de la vegetación. La forma de aplicación depende de si el producto se presenta en polvo o granulado. En el primer caso se puede añadir al agua de riego (a manta o por goteo), pero, sea cual sea la forma de aplicación, lo importante es que el producto quede al alcance de las raíces, con suficiente humedad en el terreno y que no quede expuesto a la acción de la luz solar.

La dosis a aplicar varía con la edad de los árboles y el grado de carencia. Se considera que una dosis suficiente para una plantación en plena producción es 2 kg de hierro por hectárea.

A pesar de que los quelatos de hierro son eficaces en la corrección de la clorosis férrica, en la mayoría de los casos no pueden considerarse como una solución definitiva, debido a que en tratamientos reiterados disminuye la eficacia del producto y a su elevado coste, que puede llegar a ser superior al del conjunto de tratamientos fitosanitarios anuales de una plantación. Es pues importante que el fruticultor realice análisis del suelo y escoja la especie y el portainjerto más adecuado al tipo de suelo, antes de realizar la plantación.

Valero Hernández Asensio

Ingeniero Agrónomo
Servicio de Extensión Agraria