



CITRICOS

Problemática técnica y sanitaria de las reinjertadas de los cítricos

Juan Manuel Collado
Alamar

ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA. VILA-REAL



Las reinjertadas vienen realizándose desde que se cultivan los cítricos. La constante aparición de nuevas variedades procedentes de otras zonas citrícolas e hibridaciones y sobre todo las procedentes de mutaciones espontáneas, motiva al citricultor a realizar, más veces de lo necesario, la práctica del injerto, sin tener en cuenta los riesgos que dicha operación comporta. Así mismo la facilidad en la obtención del material vegetal de forma gratuita, hace que no se tomen las precauciones oportunas ni se observe el más mínimo recato a la hora de coger varetas del vecino o de la parcela donde se esté cultivando la variedad en cuestión.

Es la forma más sencilla de cambiar de variedad utilizando como madera intermedia el esqueleto de la variedad anterior, pero también es el modo más fácil de transmitir cualquier tipo de enfermedad virótica y/o criptogámica.

Aunque la técnica del injerto es bastante sencilla de realizar, hay que tener siempre presente la existencia de condicionantes climáticos, de composición del suelo, de calidad del agua de riego, de enemigos naturales (insectos, mohos y hongos), que pueden llevar al traste una buena reinjertada, con la consiguiente pérdida económica que ello reporta. Así mismo el conocimiento, aunque sea somero, de la fisiología de los cítricos, ayuda en gran medida a la utilización correcta de dicha técnica y realizar los métodos de cultivo más apropiados con el fin de lograr el cambio varietal con éxito y en corto plazo de tiempo.

INTRODUCCIÓN

Los patrones tolerantes más utilizados en la actualidad, también tienen sus problemas; por ejemplo, los trifoliados (C. Troyer, C. Carrizo y Citrumelo), son sensibles a la caliza y salinidad, los Citrange a enfermedades radicales y de tipo viroide como la exocortis, enfermedades que aún no siendo tan severas y de rápida expansión como la **tristeza** hay que tenerlas muy en cuenta a la hora de decidir el cambio varietal.

El virus de la **tristeza** causante de la pérdida del naranjo amargo como patrón en el cultivo de los naranjos ha modificado en gran manera el panorama de las explotaciones citrícolas en cuanto al planteamiento de su expansión y reproducción varietal. Se ha tenido que recurrir al empleo de otros patrones que sean resistentes o por lo menos tolerantes a dicha enfermedad para seguir cultivando de forma rentable las viejas y nuevas variedades con aprecio comercial.

COMPORTAMIENTO DE LOS PATRONES FRENTE A LAS ENFERMEDADES

PATRONES	Tristeza	Exocortis	Psoriasis	Xyloporosis	Phytophthora spp.
Citrange Troyer	Tolerante (1)	Sensible	Tolerante	Tolerante	Resistente
Citrange Carrizo	Tolerante	Sensible	Tolerante	Tolerante	Resistente
Swingle Citrumelo CPB 4475	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Resistente
Poncirus Trifoliata	Tolerante	Sensible	Tolerante	Tolerante	Muy Resistente
Mandarino Cleopatra	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Sensible
Citrus Volkameriana	Tolerante	Tolerante	—	Sensible	Resistencia media
Citrus Macrophylla	Sensible (2)	Tolerante	—	—	Resistente

(1) Sensible en determinadas condiciones ecológicas.

(2) Es un patrón ideal para limonero.

La decisión de injertar sobre patrón amargo, a excepción del limonero, no se debe plantear sin realizar un profundo testaje sanitario de los árboles receptores y utilizar material limpio de virus procedente de viveros autorizados, aún tomando estas precauciones en un corto plazo de tiempo dicho material vegetativo estará infectado por la acción de pulgones vectores del tipo *aphitis* (*Aphis Gossyphii*).

La creencia de muchos agricultores de que el material vegetal desarrollado sobre un patrón tolerante está limpio de virus es errónea, no tiene en cuenta que los árboles son infectados por la acción de los vectores, como anteriormente se ha indicado. El patrón tolerante, e incluso resistente, lo es en cuanto lo tolera o no permite que se desarrolle el virus, pero lo más seguro es que tengan la enfermedad aunque no lo manifieste. Está comprobado que cuando se injerta con material vegetal procedente de árboles con patrón tolerante sobre otro árbol con patrón amargo, la mayoría de las veces la enfermedad se desarrolla hasta provocar su muerte.

Con el sobreinjerto se pretende alcanzar alguno de los siguientes objetivos:

- Conseguir mayor afinidad a través de madera intermedia entre patrón y variedad definitiva.
- Modificar las características de la variedad a explotar por la acción de la madera intermedia.
- Cambiar una variedad poco rentable por otra más ventajosa.

PROBLEMAS TÉCNICOS

CONSIDERACIONES PREVIAS

Es sabido que el injerto provoca dificultades a la circulación de la savia como consecuencia de los obstáculos que al paso de la misma



Foto 1. Árbol con síntomas de tristeza.

opone la soldadura, y retorcimientos de los vasos conductores en la zona de unión; la injertada aumenta la dificultad de dicha circulación acentuando los efectos del primer injerto tanto sobre la fructificación como en el acortamiento de la vida del árbol.

Como norma general, el injerto tiene que efectuarse con variedad de mayor vigor que la madera intermedia; en estos casos el menor vigor de la madera intermedia frena al injerto, con los consiguientes efectos favorables sobre la productividad y calidad del fruto. En los casos que no se tiene en cuenta la presente norma, suele desembocar en fracaso.

Los árboles a injertar tienen que estar sanos, es obvio, ya que injertar un árbol enfermo es perder tiempo y dinero; en estos casos la mejor decisión es doblar o replantar.

La época adecuada para la realización del injerto viene determinada por la climatología, cuya influencia sobre la actividad y afluencia de savia es crucial. La comprobación práctica de que existe actividad y buena afluencia de savia consiste en realizar incisiones en la corteza o piel de las ramas a injertar y comprobar si desprende con facilidad. En árboles jóvenes,

la piel desprende muy bien a partir de finales de abril o primeros de mayo, los árboles más adultos suelen desprender con facilidad entre mayo y junio, aunque algunos árboles muy endurecidos no desprenderá bien hasta mitad de junio o principios de julio; lo mismo ocurre cuando se intenta injertar sobre el lomo de las ramas. También suele injertarse a finales de verano- principio de otoño,

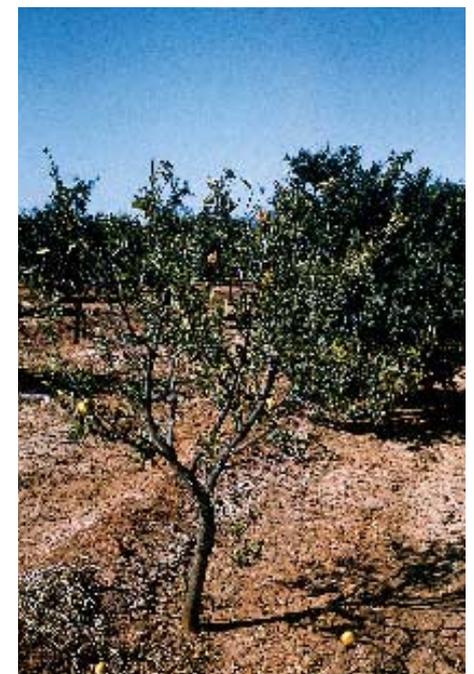


Foto 2. Plantón afectado de tristeza.



Foto 3. Árbol afectado de exocortis.

sobre todo los fallos producidos en primavera o sobre las brotaciones vigorosas de la madera intermedia como relleno.

OTRAS CONSIDERACIONES

En nuestras condiciones climáticas, más bien de tipo árido, donde se alternan períodos de larga sequía con pequeños períodos de intensa lluvia

que provocan inundaciones, el tipo de suelo (hábitat del árbol), es de vital importancia para el buen desarrollo del cultivo de los naranjos. Un suelo de textura arcillosa es más propenso a encharcamientos prolongados que termina por asfixiar al sistema radicular repercutiendo sobre la masa foliar, presentando una fuerte clorosis en los nervios principales provocando su

posterior caída. Dicha defoliación reduce drásticamente las reservas nutritivas del árbol por lo que la respuesta de la nueva brotación es mediocre y escaso vigor.

Por el contrario, un suelo de textura muy ligera (arenoso), tiene poca retención de humedad, lo cual impide al árbol tener un continuo suministro de agua para realizar todas sus funciones, siendo también negativo para el buen desarrollo de las reinjertadas por lo que se debe plantear aportaciones de agua de riego más frecuentes con el fin de evitar el estrés hídrico.

Así mismo, un contenido elevado de carbonatos (más del 25%) y un pH alto (más de 8), suelen dar problemas de asimilación de hierro y otros microelementos esenciales en la composición de la clorofila, lo que comporta manifestaciones cloróticas en la masa foliar de los naranjos, más acusadamente en aquellos patrones y variedades sensibles.

El agua de riego ha de ser de buena calidad ya que un exceso de sales en disolución puede provocar una concentración elevada de estas alrededor del sistema radicular absorbente pro-



Foto 4. Escamaciones por acción de la exocortis en patrón C. Troyer.



Foto 5. Colonia de pulgón Aphis Gossypii.

duciendo deshidratación en el mismo y, por supuesto, la pérdida de gran parte de barbada con manifestaciones en las hojas, presentando las puntas amarillentas, posterior necrosis y defoliación.

Los problemas anteriormente expresados se pueden paliar en parte con un buen sistema de riego localizado de alta frecuencia (R.L.A.F.), ya que al mantener una humedad constante alrededor del sistema radicular el árbol no sufre estrés hídrico y la salinidad se desplaza hacia la periferia de los bulbos húmedos.

En huertos regados por inundación hay que tener la precaución de regar antes de realizar el proceso de reinjertada, ya que durante el período de prendimiento y realización del callo cicatrizal (25 á 30 días aproximadamente), no debe regarse, ya que la aportación de agua provocaría excesivo flujo de savia dificultando el buen prendimiento del injerto.

O sea, reinjertar en sazón y realizar las labores oportunas con el fin de evitar el exceso de evaporación del agua del suelo.



Foto 8. Escaldado de "brancas" por la acción directa de los rayos solares.



Foto 6. Preparación de árbol con tiro.

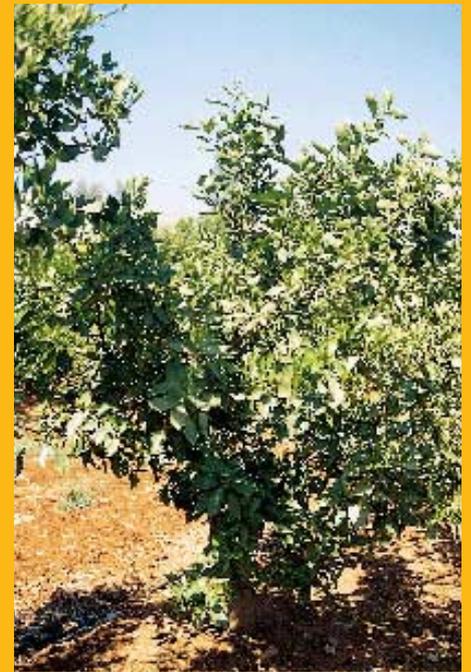


Foto 7. Preparación de árbol sin tiro.

PROCESO DEL CAMBIO VARIETAL

Acometer la descripción técnica del proceso del injerto en sus distintas modalidades resultaría demasiado extenso. Dicha extensión limitaría el interés o restaría importancia a la problemática que las reinjertadas comporta para nuestra citricultura, por lo tanto es preferible dejar dicha

descripción para otro artículo específicamente técnico que indique paso a paso los procedimientos a seguir.

Realmente los problemas técnicos en las reinjertadas están más relacionados con la preparación del árbol a reinjertar, las condiciones del medio de cultivo y en los cuidados posteriores a realizar que en la misma práctica del injerto.

COMPORTAMIENTO DE PATRONES ANTE CONDICIONES ADVERSAS

PATRONES	CALIZA	SALINIDAD	ASFIXIA RADICAL	HELADAS	SEQUÍA
Citrange Troyer	Sensible	Sensible	Sensible	Resistente	Sensible
Citrange Carrizo	Sensible	Sensible	Sensible	Resistente	Sensible
Swingle Citrumelo CPB 4475	Muy Sensible	Resistencia media	Muy resistente	Resistencia media	Resistente
Poncirus Trifoliata	Muy Sensible	Sensible	Muy resistente	Resistencia media	Resistente
Mandarino Cleopatra	Resistente	Muy resistente	Sensible	Resistente	Resistencia media
Citrus Volkameriana	Resistente	Resistencia media	Resistente	Sensible	Resistencia media
Citrus Macrophylla	Resistente	Resistente	Resistencia media	Sensible	Resistencia media

Atendiéndose a las consideraciones previas descritas con anterioridad, el cambio varietal comienza por la preparación del árbol, pudiendo realizarse de dos formas diferentes:

- Preparación con tiro.
- Preparación sin tiro.

La preparación del árbol utilizando el sistema de tiro consiste en eliminar las faldas, ramas arqueadas y horizontales (o sea, ramas productivas) respetando aquellas más verticales con el propósito de que realicen la función de tiro de savia a modo de bombeo. Esta preparación permite recomponer la estructura del árbol eliminando el exceso de “brancas” o ramas principales. Este sistema está recomendado para patrones y variedades sensibles a los carbonatos y para todos los árboles en suelos con porcentajes elevados de carbonatos totales y pH básico.

La preparación puede realizarse el mismo día que se reinjerta o bien en la época de poda (febrero – marzo), regando y abonando con nitrogenados en caso de árboles endurecidos con el fin de hacerlos entrar en savia y provocar brotaciones desde la base para injertar sobre material joven y vigoroso.

La preparación de los árboles sin tiro consiste en eliminar las ramas verticales y las centradas, sin dejar pelado el centro con el fin de sombrear las ramas principales, aclarando las faldas y ramas de producción al mismo tiempo que se elimina el exceso de “brancas”. Es importante resaltar el sombreo de las ramas principales, bien con la propia vegetación, bien encalándolas a fin de evitar quemaduras por la acción directa de los rayos solares que derivan en caries irreversibles. Este sistema de preparación se recomienda en los casos siguientes:

- Parcelas con suelo pobre o muy pobre en carbonatos.



Foto 9. Eliminar el atado a los 15 ó 20 días.



Foto 10. Realización de la “cotana”.



Foto 11. Detalle de la “cotana” realizada.



Foto 12. Detalle de la “cotana” y rebaje de tiro de la variedad intermedia.

- Suelo con pH ácido (menor de 7)
- Producción de la variedad intermedia con algún interés comercial.
- Fragilidad de la madera y propensión a romper por la zona de injerto de la nueva variedad (injerto al lomo).

Este tipo de preparación, al igual que el anterior, puede realizarse en el momento de injerto o en época de la poda, realizándose las mismas operaciones de cultivo que el anterior, con el mismo propósito.

En la preparación de los árboles, tanto si se utiliza el sistema de tiro

como el sistema sin tiro, con patrón tolerante, sobre todo trifoliados, la intensidad de ramas a eliminar no debe sobrepasar el 50 % del total del volumen de la copa. En caso contrario, al eliminar muchas hojas de transformación y reserva de nutrientes, la brotación de los injertos será débil y muy profusa, dependiendo del estado de vigor del patrón y la variedad intermedia. Así mismo el sistema radicular también se resiente al no recibir la nutrición necesaria.

EL GROSOR DE LAS RAMAS A INJERTAR

Las ramas a reinjertar no deben ser mayores de 6 ó 7 centímetros de diámetro, pues de lo contrario la reinjertada puede tener problemas de desarrollo y roturas prematuras. Hay que tener presente que la dificultad de prendimiento y los problemas de desarrollo vienen determinadas por:

1. La diferencia de grosores entre la piel de la “branca” y la piel del injerto no permiten el buen contacto del último con la zona de **cambium** de la madera intermedia, aún utilizando el mejor material de atado. O sea que el injerto queda como metido en un hoyo sin presión alguna.
2. En caso de prendimiento la brotación del injerto se desarrolla con una base falsa, como pegado a la rama, sin resistencia y muy frágil.
3. Obliga a eliminar el “tocón” prematuramente ya que el rápido desarrollo en grosor de la base del injerto hace que se monte sobre la corteza de la variedad intermedia quedando incrustada, dificultando la circulación de la savia por el estrangulamiento y atrofia de los vasos conductores, dando como resultado una soldadura falsa y de poca consistencia.
4. Así mismo, al tener que eliminar toda la madera de la rama injertada (“tocón”), la herida realizada resulta



Foto 13. Problemas de estrangulamiento por el atado al no haberlo quitado a tiempo.

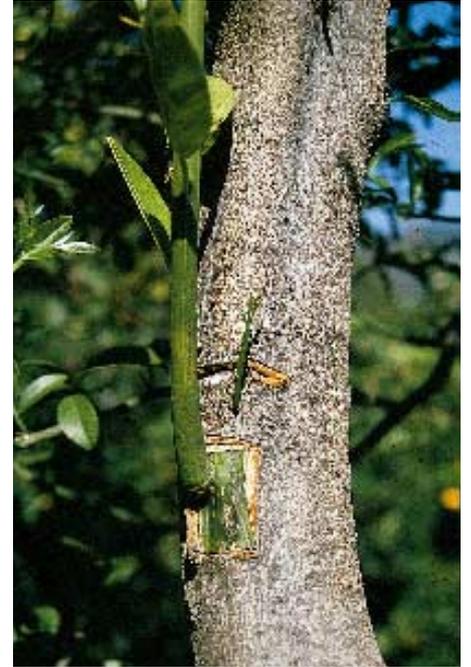


Foto 14. Brotación forzada del injerto mediante la realización de la “cotana”.



Foto 15. Detalle de “tocón” e inicio de daños en el injerto por falta de espacio.



Foto 16. Eliminación del “tocón” y detalle de las lesiones producidas.

de un diámetro enorme con relación al diámetro en grosor de la brotación del injerto. Operación que generalmente provoca el endurecimiento prematuro de dicha brotación y la posibilidad de su pérdida por desgarro al perder protección.

POSICIÓN DEL INJERTO

Con el fin de evitar la rotura de las brotaciones de las planchas injertadas, a corto y largo plazo, **se recomienda que la posición de los injer-**

tos sea la contraria al espacio a cubrir de vegetación con la nueva variedad. Nunca injertar a la parte exterior de las ramas, ni siquiera en ramas verticales ya que al tener que dirigir la futura vegetación hacia fuera la rotura del injerto será segura.

CUIDADOS POSTERIORES A LAS REINJERTADAS

Dependiendo del material utilizado al atar el injerto, este se eliminará a los 15 ó 20 días de la fecha en que se realizó la reinjertada. Si se ha utilizado plástico transparente y se ha realizado la técnica de tapar todo el injerto, a los 15 días se debe observar el resto de peciolo de la hoja que quedó cubierto por el plástico; si éste ha tomado un tono marrón hay que quitar la atadura lo antes posible ya que de lo contrario la yema del injerto puede empezar a brotar y ahogarse, con la consiguiente pérdida de la misma.

En caso de que se hayan dejado las yemas descubiertas la eliminación del atado puede realizarse unos días después, teniendo la precaución de retirar con cuidado los restos del atado con el fin de no romper la pequeña brotación

que pueda tener las yemas del injerto.

A los dos días de realizar la retirada de los plásticos, los injertos que no hayan brotado se deben forzar mediante la realización de una herida tipo ceja por encima del injerto en la que se elimina un centímetro de piel y parte de xilema. Dicha operación recibe el nombre de “escotadura “ o “cotana”. (Fotos 10 a.12).

Posteriormente, en días sucesivos se irá eliminando, poco a poco, el tiro y las ramas procedentes de la madera intermedia, que sombreen o dificulten el buen desarrollo de las brotaciones del injerto, aprovechando parte de las mismas para atar las brotaciones de la nueva variedad, a modo de tutor, evitando de este modo la posible rotura de las jóvenes brotaciones.

Dicho entutorado debe realizarse cuando la joven brotación, procedente del injerto, tengan un desarrollo mínimo de 10 a 15 centímetros de longitud ya que si se realiza con anterioridad puede romperse o endurecerse con facilidad.

El cuidado de las nuevas brotaciones procedentes de los injertos, es una cuestión de dedicación continua, bien dirigiendo o podando aquéllas que no interesen por crear dificultades o



Foto 18. Enfermedades transmisibles por injerto. Rama afectada por “psoriasis”.

competencia por la luz y el espacio a las bien situadas.

No hace falta explicar que el control de los insectos perjudiciales; (caracoles, babosas, pulgones, tijeretas, saltamontes, etc.), es de máxima importancia si se quiere llevar a buen término el cambio varietal, pues es bien conocido



Foto 17. Árbol muerto a causa de la “tristeza”.



Foto 19. Enfermedades transmisibles por injerto. Árbol afectado por “psoriasis”.

por los citricultores y lo suelen realizar con excelente profesionalidad.

PROBLEMAS SANITARIOS

Es el tema más importante y sin embargo el que menos se cuida como se desprende de las actuaciones realizadas hasta el momento. En la introducción del presente artículo ya se ha expresado en parte, el problema de las infecciones viróticas y las causas de la rápida expansión de la “tristeza”. Por una parte están los insectos transmisores y por otra, la más responsable de la fulminante expansión de la enfermedad, las reinjertadas indiscriminadas que se han realizado.

A partir del momento en que se pudo obtener material vegetal limpio de virus por la técnica del “microinjerto” desarrollado por el I.V.I.A. de Moncada (Valencia) y mejoradas las técnicas de detección del virus realizado por el Servicio de Sanidad Vegetal de Silla (Valencia), se ha venido divulgando por los técnicos de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación la utilización



Foto 21 y 22. Detalle del atado con rafia y brotación de las yemas.

exclusiva de dicho material en las reinjertadas. Dicho material vegetal está a disposición de los agricultores en los viveros autorizados productores de cítricos.

Hay que tener en cuenta que un árbol enfermo, aunque tolere la enfermedad, no se encuentra con las con-

diciones más favorables para desarrollarse con vigor y obtener una producción rentable. De otra parte hay que tener presente que en esas circunstancias el árbol es más sensible a la acción de otras enfermedades, bien producidas por otros virus o viroides, por micosis e incluso por bacterias.



Foto 20. Enfermedades transmisibles por injerto. Chancro producido por “gomosis”.

R E S U M E N

Ante la problemática de las reinjertadas y en pro de una citricultura sana y rentable, hay que tomar las siguientes decisiones:



Si existen dudas respecto al estado sanitario de los árboles y del material vegetal a injertar, la mejor decisión es **NO REINJERTAR**.

Si el patrón es el naranjo amargo, **NO REINJERTAR**, excepto si es de limonero.

Si el patrón es tolerante pero el material vegetal a injertar y la variedad intermedia no están limpias de virus **NO REINJERTAR**.

Testar los árboles a reinjertar y si existen menos del 10 % con virosis, se puede reinjertar, siempre que se utilice material limpio de virus procedente de viveros autorizados o se haya comprobado que está limpio por el Servicio de Sanidad Vegetal de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación.