

Mandarino IVIA TRI-7

Origen y propagaciones

Híbrido triploide obtenido mediante polinización dirigida entre el mandarino Fortune y el tango Murcott en 1996. Se injertó en campo en septiembre de 1998; floreció por primera vez en la primavera de 2001, floreciendo todos los años hasta la campaña actual. Fructificó por primera vez en la campaña 2001-2002, haciéndolo de forma regular todas las campañas, y se preseleccionó por su elevada calidad organoléptica en la campaña 2001-2002.

Para realizar una evaluación más detallada, se han realizado varias propagaciones de la variedad:

- en mayo de 2002 se injertaron dos árboles sobre el patrón Citrange Carrizo en parcelas del IVIA en Moncada,
- en junio de 2004 se injertaron dos árboles adultos sobre C. Troyer con madera intermedia de Valencia Late en parcelas de Anecoop en Museros,
- en junio de 2007 se injertaron cinco árboles sobre C. Carrizo de un año en parcelas del IVIA en Moncada,
- en junio de 2007 se injertaron tres árboles sobre el patrón C. Troyer con madera intermedia de Newhall en parcelas del IVIA en Villarreal,
- en julio de 2008 se injertaron tres árboles sobre el patrón C. Carrizo con madera intermedia de Ortanique en parcelas del IVIA en Carcaixent.

Aspecto general de los árboles

Los árboles presentan un vigor intermedio, con crecimiento abierto y forma elipsoidal (Figura 1). Presentan buena compatibilidad con los patrones y madera intermedia utilizados. La corteza del tronco es lisa, de color marrón. Las hojas son de forma lanceolada.



Figura 1. Árbol de IVIA TRI-7 de cuatro años injertado sobre madera intermedia de V. Late.

Los árboles presentan espinas desde las primeras brotaciones, aunque se observa una disminución de cantidad y tamaño de las mismas, persistiendo en el 33% de los nudos con un tamaño medio de 2 mm (Figura 2).



Figura 2. Espinas en las últimas brotaciones de la variedad IVIA TRI-7.

Época de maduración y calidad de los frutos

La época óptima de maduración es a final de febrero, y puede recolectarse durante febrero y marzo (Figura 3). Los frutos son muy atractivos, tienen un calibre entre 60 y 70 mm, (130 g/fruto en promedio) de color naranja intenso (ICC=23), y un espesor de la corteza de 2,8 mm (Figura 4). En la época de maduración alcanza un índice de madurez de 9.5 (Figura 5), con 16 g/L de acidez, 15 °Brix de sólidos solubles y un porcentaje de zumo del 45%. Variedad sin semillas aunque ocasionalmente puede aparecer alguna semilla en los frutos (0,12 semillas/fruto).

Variedades	SEPTEMBER			OCTOBER			NOVEMBER			DECEMBER			JANUARY			FEBRUARY			MARCH			APRIL			MAY					
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30			
Iwasaki																														
Clemensoon																														
Clemenrubi																														
Okitsu																														
Primosole																														
Marisol																														
Oronules																														
Arrufatina																														
Owari																														
Clemenules																														
Nova																														
IVIA TRI-7																														
Moncada																														
Hernandina																														
Nadorcott																														
Fortune																														
Ellendale																														
Safor																														
Garbí																														

Figura 3. Cuadro de periodos de recolección de diferentes variedades comerciales de mandarinas, donde queda encuadrada la variedad IVIA TRI-7. Los periodos de recolección de las variedades incluidas en el cuadro han sido obtenidos a partir de consultas realizadas a importantes empresas privadas de producción y comercialización de cítricos.

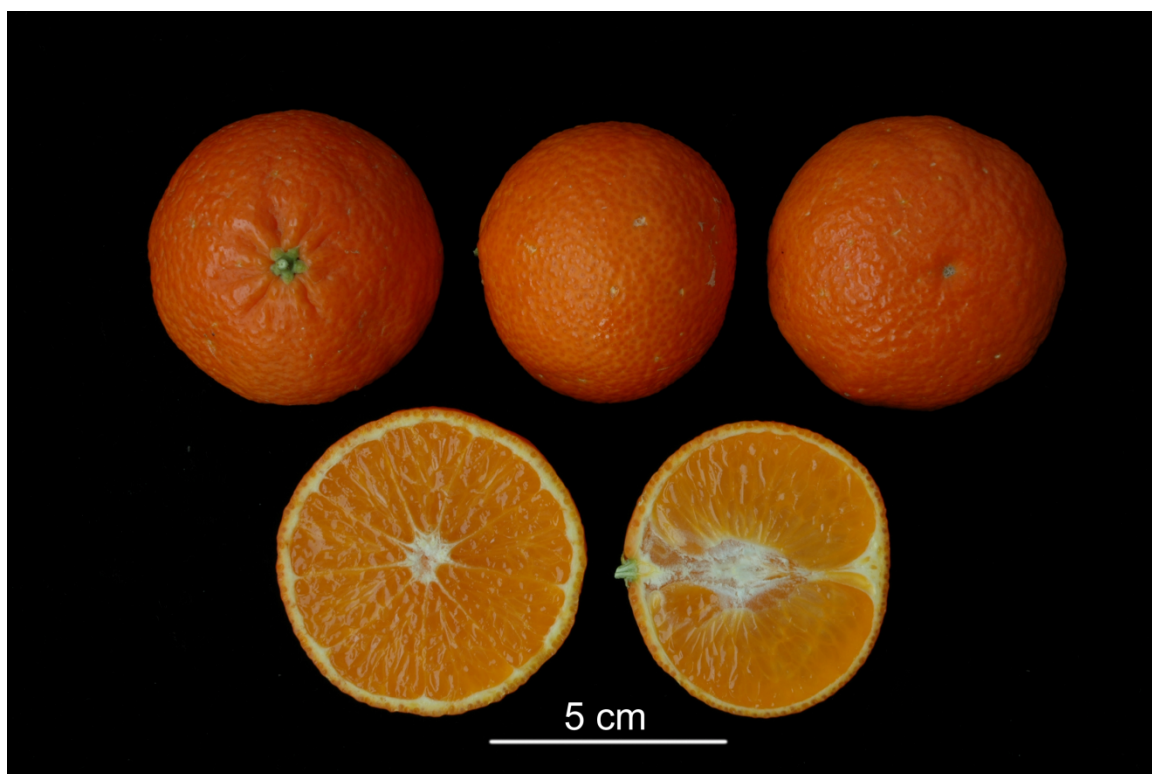


Figura 4. Aspecto general de los frutos de la variedad IVIA TRI-7.

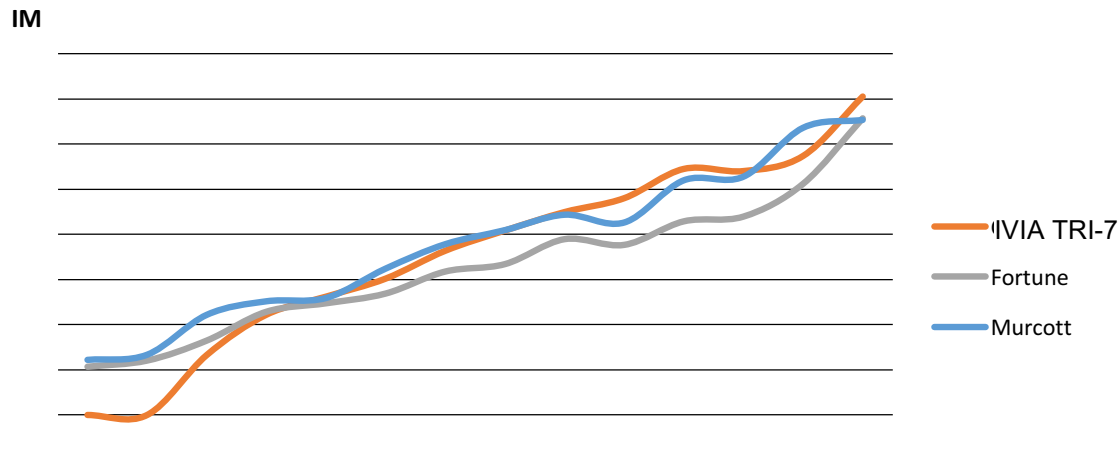


Figura 5. Evolución del índice de madurez promedio de 11 campañas de la variedad IVIA TRI-7 junto con sus parentales.

En catas realizadas durante 10 campañas, los frutos se han caracterizado por tener un aspecto muy atractivo, buena facilidad de pelado, sabor dulce, textura fundente, poco residuo de gajo, con valoraciones generales siempre buenas o muy buenas. Durante los años que hemos estudiado la variedad en las diferentes áreas geográficas hemos observado en algunas ocasiones la presencia de frutos con clareta, alguna vez algún fruto rajado y la presencia de vesículas de zumo en la parte estilar del fruto (Figura 5).



Figura 5. Presencia de un desarrollo anormal de las vesículas de zumo en la parte estilar del fruto de la variedad IVIA TRI-7.

Estudio sobre la sensibilidad a *Alternaria alternata*

Evaluación de síntomas sobre hojas y frutos en campo

Dado que los parentales de esta variedad presentan susceptibilidad a *Alternaria alternata*, se decidió evaluar la susceptibilidad de la variedad IVIA TRI-7 a este hongo durante todas las campañas de estudio en campo. La evaluación de síntomas se ha realizado en parcelas experimentales del IVIA en Moncada que presentan un elevado nivel de inóculo tanto en hojas como en frutos.

La observación de síntomas se realiza cuando las hojas jóvenes están receptivas y el inóculo del hongo es mayor. En estas condiciones, variedades comerciales de conocida susceptibilidad como Fortune, Minneola, Nova, Orlando o Murcott, así como otros híbridos triploides en evaluación, muestran síntomas claros en sus hojas, llegando incluso a provocar defoliación de los árboles. Se han observado síntomas sobre frutos, aunque únicamente en el 1.6% de ellos, mientras que en Fortune y Nova muestran 54 y 11% de los frutos afectados, respectivamente.

Evaluación de síntomas sobre hojas in vitro

Se han realizado evaluaciones mediante inoculación *in vitro* de hojas jóvenes (sobre el 50% de su desarrollo) con 10^5 conidios/ml de un aislado virulento de *Alternaria*. Los ensayos se realizaron inmediatamente después de la toma de muestras de hoja, pulverizando ambas

superficies, utilizando cinco hojas en cada experimento. Las hojas inoculadas se incubaron en una cámara húmeda en oscuridad a 27 °C durante 48 horas. Los ensayos se realizaron dos veces en primavera de 2010 y dos veces en primavera de 2011. Estos trabajos se han realizado en colaboración con el Dr. Antonio Vicent.

En estos ensayos, no se han observado síntomas en la variedad IVIA TRI-7, mientras que los controles Fortune, Nova y Minneola mostraron los síntomas característicos de la enfermedad.



Figura 6. Hojas jóvenes inoculadas con esporas de *Alternaria alternata* después de 48 horas de incubación, donde no se observan síntomas sobre Fortune y en la variedad IVIA TRI-7

Evaluación de síntomas en hojas de plantas cultivadas en maceta

Se realizaron ensayos de esta variedad junto con los controles susceptibles y resistentes Fortune y *Citrus macrophylla* respectivamente, en plantas en brotación cultivadas en maceta; los ensayos consistieron en la pulverización con un aislado virulento de *Alternaria* a una concentración de 10^5 conidios/ml. Las plantas inoculadas se incubaron en oscuridad en una cámara húmeda a 27 °C durante 48 horas. Los ensayos se realizaron dos veces. Estos trabajos se han realizado en colaboración con el Dr. Antonio Vicent. Los resultados obtenidos confirman la resistencia de esta variedad a la infección producida por *Alternaria* (Figura 7).



Figura 7. Plantas inoculadas con esporas de *Alternaria alternata* después de 48 horas de incubación, donde se observan síntomas en Fortune y la ausencia de síntomas en IVIA TRI-7 y en Macrophylla.

Análisis genético de la susceptibilidad a *Alternaria* con marcadores moleculares

Se ha realizado el análisis genético mediante PCR con dos marcadores moleculares (AT21, AAT9) ligados a la susceptibilidad a *Alternaria*. La variedad IVIA TRI-7 no presenta alelos de susceptibilidad para ninguno de los marcadores analizados.

Análisis genético con marcadores Simple Sequence Repeat (SSR).

El análisis genético se ha realizado con 26 marcadores SSR distribuidos uniformemente en los nueve grupos de ligamiento del mapa genético de clementina. Este análisis permite realizar una caracterización a nivel molecular del híbrido triploide facilitando su identificación y diferenciación de otras variedades de cítricos, lo que es muy importante para el proceso de certificación y para la protección de los derechos del obtentor.

Conclusiones finales

Los frutos de la variedad IVIA TRI-7 se caracterizan por ser de maduración tardía, de color naranja intenso y aspecto muy atractivo, además de presentar muy buenas propiedades organolépticas.

Ventajas:

Época de maduración tardía

Aspecto muy atractivo, coloración rojiza de los frutos

Ausencia de semillas

No poliniza a otras variedades ni es polinizada por otras variedades

Muy buenas propiedades organolépticas

Resistencia a Alternaria

Inconvenientes:

Vecería