



FRUITERS

## El caqui: diversificación varietal para un cultivo en desarrollo.

Edgardo Giordani

DIPARTIMENTO DI ORTOFLOROFRUTTICOLTURA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - POLO SCIENTIFICO

**E**l caqui (o kaki) pertenece al género *Diospyros* L., junto con otras 400 especies distribuidas esencialmente en las zonas subtropicales y tropicales de Asia, África, América Central y del Sur (Ng, 1986). El caqui, con otras pocas especies, es nativo de zonas templadas. El nombre botánico comúnmente aceptado para el caqui es *Diospyros kaki*, pero la asignación de la paternidad del nombre no es clara. Algunos investigadores atribuyen la paternidad del nombre a Lineo (L.), otros al hijo (L.f.), y otros a Carl Peter Thunberg (Thunb.); generalmente para designar al caqui se adaptan ambas nomenclaturas: *D. kaki* L.f. y *D. kaki* Thunb.

Muy probablemente el caqui se haya originado en China, dado que se han encontrado formas silvestres de caqui en este país, y documentos del siglo V-VI sobre el cultivo del caqui en China (Sugiura y Subhadra-bandhu, 1996). Además del *D. kaki* L.f. (= *D. kaki* Thunb.), *D. lotus* L. y *D. virginiana* L., nativo de América del Norte, son importantes para la producción de frutos (tabla 1). Un interesante trabajo, mediante marcadores moleculares, sobre la filogénesis del caqui en relación con otras especies de clima templado y subtropical pertenecientes al género *Diospyros*, ha demostrado el origen común de estas tres especies (Yonemori et al., 1998).

### CLASIFICACIÓN BOTÁNICA Y DIFUSIÓN

El número cromosómico del *D. kaki* L.f. es  $2n = 90$ , mientras que es  $2n = 30$  para *D. lotus*, y  $2n = 60$  y  $90$  para *D. virginiana*. El número base de cromosomas del género *Diospyros* parece ser 15, por lo tanto el caqui sería hexaploide ( $2n = 6x = 90$ ); se ha demostrado también la existencia de cultivares nonaploides ( $2n = 9x = 135$ ) en *D. kaki* L.f., como “Hiratanenashi” y “Tonewase” (Yonemori y Sigiura, 2000).



Desde el centro de origen chino, el caqui se difundió en Corea, en Japón y sucesivamente en otros países de Extremo Oriente. Aunque existan indicios sobre la presencia de caqui en Italia en los tiempos de Plinio (Roma antigua) y en España en el siglo XVI, sólo en los últimos doscientos años el caqui se ha difundido notablemente en Europa. La emigración de poblaciones chinas y japonesas a América del Norte (California) y América del Sur (Brasil) han permitido la introducción del caqui en el continente americano. En los úl-

Tabla 1 - Distribución, número cromosómico y uso de las principales especies del género *Diospyros* de zonas templadas.

Especie	Distribución	Número cromosómico	Uso
<i>D. kaki</i> L.f. = <i>D. kaki</i> Thunb.	China, Corea, Japón y otros países	90, 135	Producción de frutos, patrones
<i>D. lotus</i> L.	Asia Oriental, Central y Occidental	30	Frutos consumidos frescos o secados; patrones
<i>D. virginiana</i> L.	Estados orientales de Norte América	60, 90	Frutos comestibles; patrones

timos decenios el caqui se ha difundido en los principales países frutícolas de todos los continentes.

Durante el Primer Simposio Mediterráneo del Caqui (Faenza, Italia; 23-24 Noviembre, 2001), Llácer y Badenes (2001) han puesto en evidencia el aumento constante en los últimos años de la producción de caqui a nivel mundial: en los últimos 40 años la producción se ha multiplicado por 2,5 pasando de 990.000 t en el 1961 a más de 2.300.000 t en el 2000. Los principales países productores, según las estadísticas de la FAO (FAO, 2002), son China, Corea, Japón, Brasil e Italia (Figura 1). Otros países productores de kaki

son Nueva Zelanda, Irán, Australia y Méjico con cantidades inferiores a las mil toneladas (FAO, 2002).

En realidad, datos fiables indican que otros países, especialmente del área mediterránea (donde se destacan, aparte de Italia, España, Israel, Turquía y Portugal), tienen producciones interesantes de caqui (Figura 2).

Es fácil observar cómo la mayor producción se encuentra en los países orientales (95% de la producción total en el 2000), aunque el rendimiento por hectárea es superior en los países mediterráneos (15 t/ha en Italia y Israel), resultando de 10 t/ha el de los países asiáticos (FAO, 2002).

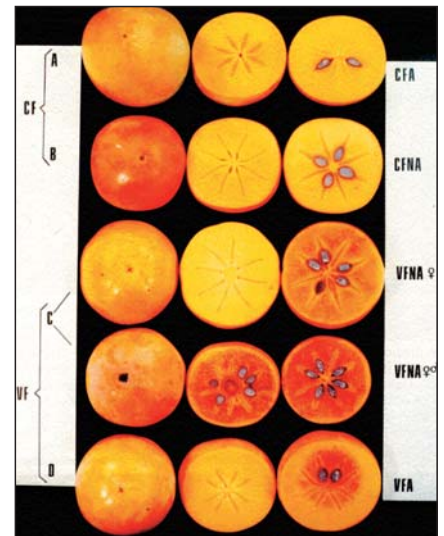


Foto 1. Clasificación pomológica del caqui: frutos enteros (izquierda) y secciones de frutos sin y con semillas (centro y derecha): nótese la variación del color en los cultivares variables a la fecundación (VF).

Figura 1 - Producción (1.000 t) de caqui en el 2000 según las estadísticas FAO (FAO, 2002)

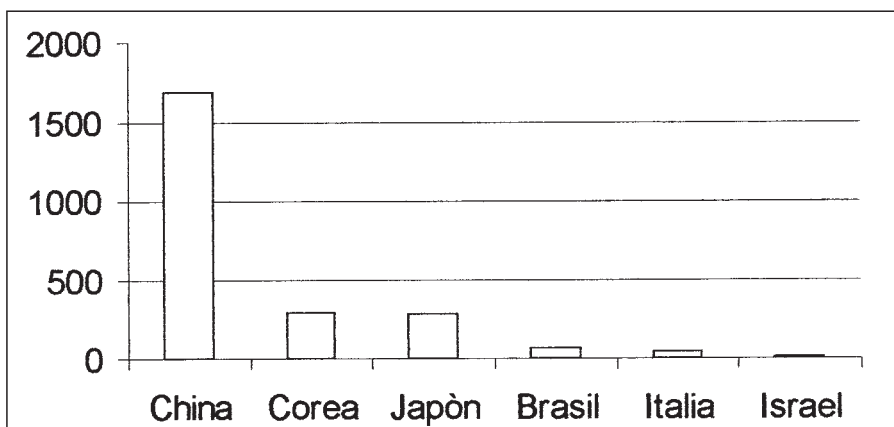
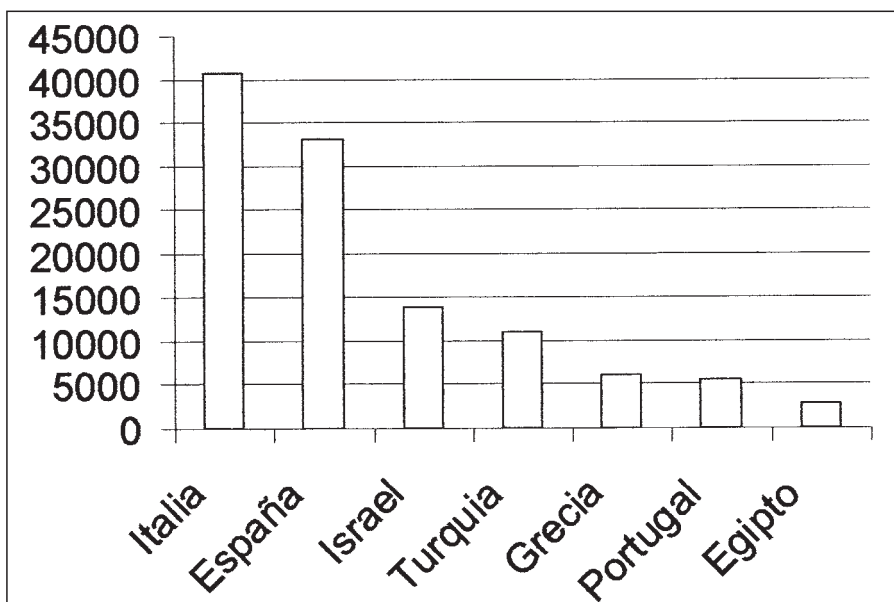


Figura 2 - Producción (en t) de caqui en los países del área mediterránea (Llácer y Badenes, 2001)



#### CLASIFICACIÓN DE LOS CULTIVARES

Los cultivares se clasifican principalmente sobre la base de la expresión sexual y de la astringencia de los frutos durante la cosecha. Con respecto al primer carácter, las variedades se clasifican como: 1) exclusivamente pistilíferas (con flores sólo femeninas), 2) monoicas (con flores femeninas y masculinas), 3) polígamo-monoicas, con flores hermafroditas, pistilíferas y estaminíferas. La mayor parte de las plantaciones están constituidas por variedades pistilíferas, a veces intercaladas con cierto número de plantas de variedades monoicas para que actúen como polinizadoras (no se recurre a esta técnica si se prefieren frutos partenocárpicos apirenos). Las variedades con flores hermafroditas no son interesantes, puesto que los frutos derivados de este tipo de flor no son comercializados por su deformidad y por sus pequeñas dimensiones.

La astringencia de los frutos durante la cosecha es el principal



**Foto 2.** Frutos de *Diospyros lotus* (L.), especie empleada como portainjerto del caqui (*D. kaki* L.f.)

carácter de clasificación para el caqui. Se reconocen cuatro grupos pomológicos (Bellini, 1982a; Sugiura, 1983).

**Grupo CFNA.** Constante a la Fecundación No Astringente (*PCNA - Pollination Constant Non Astringent*): cultivares con frutos no astringentes durante la cosecha, no dependiente de la presencia de semillas (caqui dulce). La carne es clara y normalmente presenta pequeñas manchas oscuras. Los frutos resultan comestibles desde la recolección (duros), independientemente de la fecundación ("Fuyu", "Jiro", "Hana Fuyu", "O'Gosho", etc.).

**Grupo VFNA.** Variable a la Fecundación No Astringente (*PVNA - Pollination Variant Non Astringent*): cultivares con frutos no astringentes si están fecundados. La carne es oscura y presente manchas marrones si el fruto tiene una o dos semillas. Presenta carne clara y no



**Foto 3.** Frutos de la variedad VFNA "Kaki Tipo", la más empleada en Italia

son comestibles durante la recolección si son partenocárpicos, requiriendo en tal caso post-maduración o eliminación de la astringencia en forma artificial (fruto blando) ("Kaki Tipo", "Nishimura Wase", "Zenjimaruru", "Shogatsu", etc.).

**Grupo CFA.** Constante a la Fecundación Astringente (*PCA - Pollination Constant Astringent*): cultivares con frutos astringentes, independientemente de la presencia de semillas. La carne es clara y no presenta manchas marrones. Frutos comestibles solamente en post-maduración, o con eliminación de la astringencia en forma artificial ("Hachiya", "Atago", "Yokono", etc.).

**Grupo VFA.** Variable a la Fecundación Astringente (*PVA Pollination Variant Astringent*): cultivares con frutos astringentes si están fecundados. No son astringentes alrededor de las semillas, donde se forma una zona marrón. El número de las semillas no interfiere en la astringencia de la carne ("Aizumishirazu", "Koshu Hyakume", etc.). A este grupo pertenecen también "Hiratanenashi" y sus mutaciones clonales, aunque generalmente no producen semillas aún después de polinización.

El mecanismo que regula la astringencia es complejo y se debe al tipo de tanino (soluble en las variedades no-CFNA o insoluble en las CFNA), la carne y la capacidad de las semillas de producir sustancias volátiles durante el crecimiento del fruto (nula en las CFA, intermedia en las VFA y máxima en las VFNA) (Sugiura, 1983).

En Japón, la distribución entre las 300 variedades conocidas es la siguiente: CFNA 11%, CFA 44%, VFNA 36% y VFA 9% (Yamada, 1990); respecto a la producción, el 50% es de tipo CFNA, el 5% VFNA y el restante 45% se subdivide entre las formas VFA y CFA (Yonemori et al., 1997). En el área mediterránea,



**Foto 4.** Frutos del excelente cultivar "Rojo Brillante" (CFA), seleccionado en el germoplasma local de caqui de la zona de Valencia

nea, las variedades CFNA prácticamente no se utilizan, salvo en raras excepciones, y la producción se concentra en los grupos VFNA (más del 90% de la producción italiana), CFA (la mayor parte de la producción española) y VFA (la producción de Israel).

Esta situación puede tener varias motivaciones: la producción tradicional de caqui en Europa nació con el empleo de variedades no CFNA; el grupo CFNA resultó desconocido a los fruticultores europeos hasta hace algunas décadas; la mayor parte de los cultivares CFNA no son compatibles con *D. lotus*, el patrón más empleado en Europa; la adaptabilidad climática de este grupo es más limitada respecto a las variedades no-CFNA, requiriendo climas más cálidos, con otoños templados y soleados; la productividad de las variedades CFNA es en



**Foto 5.** "Triumph", la variedad VFA más empleada en Israel, y comercializada como "Sharon fruit".



general menor respecto a la excelente productividad por vía partenocárpica de las variedades fundamentales de la producción de caqui italiana ("Kaki Tipo") y española ("Rojo Brillante").

La variabilidad del caqui respecto a la fecha de maduración es limitada: en la colección de caqui

del Departamento de Horticultura de la Universidad de Florencia, el arco cubierto por las 85 accesiones es de apenas 70 días (desde la primera semana de Septiembre, con la variedad "Mikatani Goshō", hasta la mitad de Noviembre, con "Shogatsu"), con una neta presencia de variedades de maduración

intermedia y tardía. Una situación análoga se encuentra en otras colecciones europeas y japonesas (Bellini y Giordani, 1999c).

En la Tabla 2, se muestra la lista de las principales variedades empleadas en los países del Mediterráneo y en Japón.

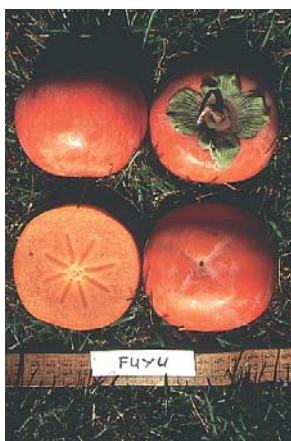
**Tabla 2.** Clasificación de las principales variedades respecto a la época de maduración y a la astringencia; en mayúsculas las variedades empleadas en el área mediterránea (re-elaborada a partir de Yonemori et al., 1997)

Epoca de maduración	Tipo			
	CFNA	VFNA	VFA	CFA
Precoz	Izu, Hana Fuyu	Mikatani-goshō, Nishimurawase, Akagaki	Sugitawase, Tonewase	Ichidagaki
Intermedia	Ichikikei-Jiro, Maekawa-Jiro, Matsumotowase-Fuyu, Tenjin-goshō	<b>KAKI-TIPO</b> , Amahyakume, Mizushima	Hiratanenashi, Fuji, Hyakume	Hachiya, Saijyo, Yotsumizo
Tardía	Fuyu, Goshō, Jiro, Hana-goshō, Haze-goshō, Oku-goshō, Suruga	Shogatsu	Aizumishirazu	<b>ROJO BRILLANTE</b> , <b>TRIUMPH</b> , Atago, Hagakushi, Yamato, Yokono

\* **Legenda:** Precoz = hasta la segunda década de Octubre; Intermedia = desde la segunda década de Octubre hasta la segunda de Noviembre; Tardía = después de la segunda década de Noviembre

### EVOLUCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA DE CAQUI EN EUROPA

El caqui se ha difundido desde Extremo Oriente hacia Europa en diferentes etapas. Se supone que alguna planta de "loto" (posiblemente *Diospyros lotus*) se haya conocido en la antigua Roma y tal vez algunas



**Foto 6.** "Fuyu", el cultivar CFNA más cultivado en Japón, de excelentes características cualitativas

plantas de caqui puedan haber llegado a España desde las colonias del Oriente. Hay referencias sobre una planta de caqui en Florencia hacia fines del 1800 y sobre su cultivo en la provincia de Salerno al comienzo del 1900. Al parecer, desde los genotipos ancestrales introducidos en Europa, han evolucionado lo que podemos indicar como "variedades locales". En Italia estas variedades pertenecen al grupo VFNA, y han sido descritas por Bellini (1982b). Aparte la "Kaki Tipo", la más cultivada en Italia pero de origen muy incierto, siendo una posible variedad japonesa, se conocen "Rispoli", "Mandarino", "Moro", "Vainiglia", "Mercatelli", "Brazzale", "Lampadina", "Cioccolatino" y "Mancinelli", todas caracterizadas en el ámbito del Proyecto GENRES29 "Conservación de frutales menores en Europa" (Bellini y Giordani, 1999b).

En España se han individualizado y caracterizado muchas variedades locales del grupo CFA, entre las que recordamos "Rojo Brillante" (probable mutación de "Cristalino"), "Tomatero", "Xato de Bonrepós" y además "Aneka", "Bétera", "Burriana", "Constantí", "Enguera", "Ferran", "Garidells", "La Selva", "Picudo" y "Reus" (Llácer, 2001).

Las iniciativas sobre la salvaguardia de los recursos genéticos



**Foto 7.** La variedad "Jiro" (CFNA), interesante por el tamaño de los frutos, con forma cuadrangular-achatada.

**Tabla 3.** Proyecto GENRES29. Instituciones interesadas en el caqui.

Institución	Nº de Acciones
Dipartimento di Ortoflorofruitticoltura, Università di Firenze – Italia	85
Instituto de Recerca y Tecnologia Agroalimentaries - Mas Bové - España	
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - Valencia – España	35
Istituto Sperimentale per la Futticoltura, Sezione di Caserta - Italia	35
Dipartimento di Produzione Vegetale, Università della Tuscia, Viterbo – Italia	5

de caqui en el área mediterránea han sido escasas. Una contribución substancial ha sido alcanzada por el Proyecto CE GENRES29 sobre "La conservación de frutales menores", en el que 3 instituciones europeas estuvieron involucradas (Tabla 3). En el sitio Internet <http://www.unifi.it/project/ueres-gen29/> se puede consultar el Catálogo Europeo y la Base de Datos Europea de Especies Frutales Menores (EMFTSDatabase) con informaciones sobre las accesiones conservadas y sobre su caracterización (Bellini y Giordani, 1999a).

En la cuenca del Mediterráneo se conocen otras colecciones en Turquía (Tuzcu, 2001) e Israel (Blumenfeld, 2001), pero se considera que otros países deben tener genotipos aún no inventariados ni descritos.

Un aspecto problemático, pero importante, de la conservación y utilización de las accesiones en colección es la diferenciación varietal. El germoplasma local italiano y español, constituido por varias accesiones del tipo astringente (respectivamente VFNA y CFA),



**Foto 8.** "Jiro C 24276", mutación de "Jiro", compatible con *D. lotus*

ha sido estudiado morfológica y molecularmente para resolver los problemas de identificación. Recientemente ha sido demostrado que las variedades italianas "Brazzale", "Costata", "Rispoli", "Mandarino", "Moro", "Mercatelli" y "Vainiglia" resultan distintas al examen con marcadores RAPD (Giordani *et al.*, 2001) y que, entre otros casos, las accesiones españolas "Cristalino A" y "Rojo Brillante", por un lado, y "Tomatero", "Reus 6" y "Ferran 12", por el otro, parecen ser sinónimos (Badenes *et al.*, 2001).

#### LA PLATAFORMA VARIETAL DEL CAQUI EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA

La plataforma varietal del caqui en el contexto mediterráneo es muy restringida, resultando constituida por alrededor de veinte cultivares entre los introducidos recientemente ("Hachiya", "Fuyu", "O'Gosho", "Jiro", "Hana Fuyu") y los pertenecientes al germoplasma local (especialmente italiano y español), mientras que la producción se basa en realidad esencialmente sobre tres cultivares: "Kaki Tipo", "Rojo Brillante" y "Triumph" (Giordani, 2001). La recopilación de datos en diferentes ambientes de cultivo y la consulta de numerosas publicaciones nos permiten pasar a describir detalladamente estas tres variedades.

**KAKI TIPO (VFNA).** *Origen:* desconocida, probablemente japo-



**Foto 9.** "Maekawa Jiro", con frutos de mayor coloración y de mejor sabor respecto a "Jiro"

nesa. *Arbol:* elevada afinidad con *Diospyros lotus*; vigor medio-elevado; produce solamente flores femeninas, con floración abundante y muy elevada productividad partenocárpica. *Fruto:* tamaño grande (180-250 g); forma redonda en ambas secciones; piel amarillo-anaranjada; pulpa anaranjada; óptimo sabor. *Cosecha y maduración:* cosecha en época intermedia, coincide con la maduración de consumo (fruto duro), con 4-5 semillas por lo menos. *Observacio-*



**Foto 10.** "Hana Fuyu", cultivar con frutos grandes y muy sabrosos, pero con productividad no siempre constante





**Foto 11.** "Izu", variedad CFA obtenida por cruzamiento en Japón, de fruto excelente pero de escasa productividad.

*nes*: es la variedad más difundida en Italia; interesante por su elevada y constante productividad con frutos grandes y de muy buen sabor. Existen en Italia variedades muy similares ("Kirakaki", "Kuro Kuma", "Akoumankaki"), pero poco empleadas. Los frutos destinados al mercado del norte de Italia y a la exportación son partenocárpicos, sin semillas, o sea astringentes en el momento de la cosecha. La eliminación de la astringencia causa un veloz decaimiento de la firmeza de la pulpa y no permite una prolongada conservación. Los frutos se adaptan medianamente a la transformación industrial (deshidratación). La evaluación general es entre buena y óptima. Referencias: Bellini, 1982a; Bellini, 1982b, Testoni *et al.*, 1981.

**ROJO BRILLANTE (CFA).** *Origen*: posible mutación de "Cristalino", seleccionada en el área de Valencia (España). *Arbol*: elevada afinidad con *D. lotus* y *D. virginiana*; vigor elevado; produce



**Foto 12.** "Kachorekka" (partido en el ápice de los frutos), alteración típica de las variedades CFNA.

solamente flores femeninas, con floración abundante o muy abundante y constante productividad partenocárpica. *Fruto*: tamaño muy grande (250 - 300 g); forma cónica alargada en la sección longitudinal y redonda en la transversal; piel de color rojo brillante muy atractivo; pulpa de color amarillo-anaranjado en la cosecha, rojo en la maduración fisiológica; óptimo sabor. *Cosecha y maduración*: cosecha en época tardía; la astringencia desaparece con la maduración fisiológica. *Observaciones*: es el cultivar más difundido en España; apreciado por la elevada y constante productividad con frutos muy grandes, de óptimo color y sabor. Se producen exclusivamente frutos sin semilla. El tratamiento con CO<sub>2</sub> para eliminar la astringencia permite conservar la firmeza de los frutos y, en consecuencia, su manipulación y exportación. La evaluación general es óptima. Referencias: Bellini y Giordani, 1999c; Llácer *et al.*, 2001, Romero *et al.*, 2001).

**TRIUMPH (VFA).** *Origen*: desconocida, probable vieja variedad Japonesa. *Arbol*: vigor elevado; produce solamente flores femeninas, con floración intermedia; productividad mediana. *Fruto*: tamaño medio-grande (150-220 g); forma cuadrada en sección longitudinal y redonda en la transversal; piel de color amarillo-anaranjado intenso; pulpa amarilla; sabor entre mediano y bueno. *Cosecha y maduración*: la cosecha es tardía; requiere esperar la total desaparición de la astringencia para su consumo, aún con semillas, o efectuar tratamiento para eliminar el tanino. *Observaciones*: no siempre resulta establemente productiva, pero se adapta muy bien a la eliminación de la astringencia con CO<sub>2</sub> y los frutos permanecen con buena consistencia por un periodo bas-

tante largo. Existen dudas sobre su adaptabilidad ambiental; en Nueva Zelanda presenta "cracking" y los frutos no alcanzan una elevada calidad gustativa. La evaluación general es entre mediana y buena. Referencias: Bellini *et al.*, 1988; Blumenfeld, 1986; Gross *et al.*, 1984.

#### DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES DE CAQUI EVALUADAS EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA

La introducción en varias etapas de alrededor de 80 cultivares considerados interesantes para los países mediterráneos, especialmente por Instituciones italianas, israelitas, españolas y turcas, desde los países de extremo oriente (Japón en primer lugar), americanos (California y Brasil) y de Oceanía (Nueva Zelanda) (Bellini, 1982b; Bellini *et al.*, 1988; Bellini y Giordani, 1999c; Blumenfeld, 2001; Tuzcu, 2001) ha permitido a los fruticultores interesados emplear nuevos genotipos para ampliar la gama de caquis en el mercado. Hasta hoy ningún cultivar introducido en los últimos años se ha impuesto en el panorama varietal mediterráneo y su empleo ha quedado reducido a pequeñas parcelas. La ausencia de difusión podemos atribuirle no tanto a problemas de índole productiva, sino sobre todo a la falta de aceptación comercial de los mismos.



**Foto 13.** "Hachiya", una de las mejores variedades CFA, con fruto de excelente sabor, con piel y pulpa muy atractivas



Foto 14. "Yokono", variedad CFA con frutos de buen sabor y árboles muy productivos.

Un caso especial es el de los cultivares CFNA ("Fuyu", "O'-Gosho", "Jiro", "Hana Fuyu", "Tenjin Gosho", "Suruga", "Izu" y otros), generalmente menos productivos y de menor valor organoléptico respecto a las variedades predominantes como "Kaki Tipo" y "Rojo Brillante", con las cuales es difícil competir desde el punto de vista de calidad y productividad. La ventaja principal de los cultivares CFNA, con frutos no astringentes y comestibles aún duros en el momento de la recolección, se debe a los menores costos en la fase de post-cosecha, al no requerir la eliminación artificial de los taninos y resultar menos susceptibles a daños debidos a la manipulación y el transporte. El aumento de su uso en muchas zonas de producción de caqui en el mundo (Japón, Nueva Zelanda, Corea, Brasil y otros)

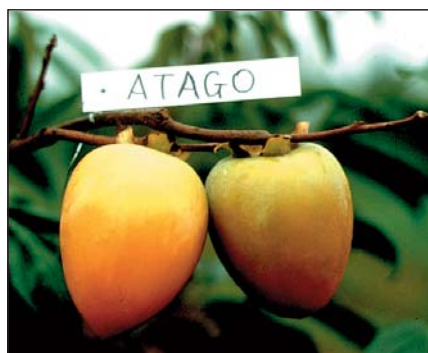


Foto 15. "Atago", variedad CFA interesante por el tamaño y la forma de los frutos

confirma indirectamente su validez en el plano productivo, cualitativo y comercial.

Tampoco los cultivares no-CFNA que se han demostrado interesantes desde el punto de vista productivo y cualitativo ("Hachiya" y "Yokono" entre las CFA, "Hiratanenashi" y "Tone Wase" entre las VFA), se han afirmado en el contexto varietal mediterráneo.

No faltan en el germoplasma europeo de caqui variedades que se pueden emplear como polinizadores para aumentar la productividad de los cultivares con escasa capacidad de producir por vía partenocárpica. Entre ellas recordamos "Mercatelli" y "Cioccolato", ambas italianas del grupo VFNA.

Una lista bastante completa de los cultivares de caqui presentes en Europa, con una descripción parcial y por códigos, puede ser consultada en Bellini y Giordani (1999a). Aquí proponemos una descripción sintética de las que se cultivan esporádicamente en el área mediterránea y de las que destacan de alguna manera, por uno o más caracteres productivos y cualitativos, en las colecciones varietales presentes en el área mediterránea (Tablas 6, 7, 8 y 9).

#### MEJORA GENÉTICA DEL CAQUI

La mejora genética del caqui es complicada y los resultados obtenidos hasta el día de hoy no siempre responden a las exigencias de la moderna fruticultura. Efectivamente, la expresión del sexo del caqui y su poliploidía no facilitan el trabajo de los mejoradores tradicionales. Las modernas biotecnologías pueden facilitar el trabajo de selección: recientemente Kanzaki *et al.* (2001) han puesto a punto un método de selección mediante marcadores moleculares para dis-



Foto 16. "Mercatelli", variedad VFNA del germoplasma de caqui italiano.

tinguir los genotipos F1 CFNA respecto a los no-CFNA. Esta técnica permite reducir los tiempos de selección, al no ser necesario que las plantas superen la fase juvenil y fructifiquen para ser seleccionadas.

La aplicación de las modernas biotecnologías, como la transferencia de genes, puede ser un medio interesante para la mejora del caqui, ya que ha resultado fácil regenerar *in vitro* algunos importantes cultivares (Yonemori e Sigiura, 2000).

Los resultados más interesantes han sido obtenidos en Japón, en la Estación de Investigaciones en Fruticultura de Akitsu (Prefectura de Hiroshima). Entre ellos destacamos las siguientes variedades CFNA: "Suruga" (con maduración tardía y poco jugosa) e "Izu" (maduración precoz, pero poco vigorosa y poco productiva); "Shinshuu" (con maduración semi-precoz, dulce, pero susceptible a daños en la piel) y



Foto 17. "Vainiglia", variedad VFNA empleada junto a "Kaki Tipo" en el sur de Italia



**Tabla 4 -** Mutaciones seleccionadas y registradas en Japón desde 1980

Nombre	Tipo	Año	Origen genético	Epoca de maduración y otras características
Uenishiwase	CFNA	1986	Mutación de Matsumotowase-Fuyu	10 - 14 días antes que Matsumotowase-Fuyu
Sunami	CFNA	1988	Mutación de Fuyu	Fines de Octubre; frutos grandes
Aisyuhou	CFNA	1994	Mutación de Maekawa-Jiro	Principios de Noviembre; frutos grandes.
Tanbawase-Fuyu	CFNA	1995	Mutación de Fuyu	Primeros días de Octubre
Kyi-joh	CFNA	1996	Mutación de Matsumotowase-Fuyu	Primeros días de Noviembre
Tonewase	VFA	1980	Mutación de Hiratanenashi	10 - 15 días antes que Hiratanenashi
Ohtanenashi	VFA	1985	Mutación de Hiratanenashi	Madura igual que Hiratanenashi; frutos grandes
Kohshimaru	VFA	1991	Mutación de Hiratanenashi	Segunda quincena de Octubre

**Tabla 5.** Programa de cruzamientos realizados en la Universidad de Florencia

Año	Planta madre	Polinizador	Nº de híbridos	Nº de híbridos seleccionados
1971	Kaki Tipo, Lycopersicon, Farmacista Honorati, Amankaki	Mercatelli	1.139	58 (CFA, VFA, VFNA)
1981 1985 1986 1988	O'Gosho, Hana Fuyu Jiro, Kaki Tipo, Amankaki, Atago, Yokono, Aizumishirazu	Cal Fuyu Mercatelli	629 526 805 400	78 (principalmente CFNA)
1990	Ichkikei-Jiro, Izu, F <sub>1</sub> (CFNA x no CFNA), Jiro, Fuyu, Koda-gosho	Cal Fuyu, F <sub>1</sub> (CFNA x no CFNA)	500	Principalmente no CFNA
1991	Mikatani-gosho, Izu, Agakaki, Jiro, Suruga, Takura	Cal Fuyu, F <sub>1</sub> (CFNA x no CFNA)	300	Principalmente no CFNA
1992	Atago, Tenjin-gosho, Jiro, Selecciones no CFNA (CFNA x no CFNA)	F <sub>1</sub> (CFNA x no CFNA) Autopolinizada	100	En observación
1993	Hana Fuyu (monoica)	Autopolinizada	250	En observación



**Foto 18.** "Hiratanenashi", una de las más interesantes variedades VFA con frutos achatados y cuadrados

"Youhou" (maduración intermedia y elevada productividad por partenocarpia); "Taishuu" (con frutos grandes y de buena calidad) y "Yubeni" (maduración tardía, coloración atractiva); "Soshu" (jugosa y de maduración precoz, de tamaño mediano). En 1993 se difundieron "Tanrei" y "Kinshuu", para uso ornamental (Yamada y Sato, 2001; Yonemori y Sugiura, 2000). Por otro lado, y siempre en Japón, se han seleccionado mutaciones interesantes por su maduración más precoz y su mayor calidad respecto



**Foto 19.** "Aizumishirazu" (VFA), interesante por la productividad y por la calidad de sus frutos



**Tabla 6.** Descripción sintética de los principales cultivares CFNA

Cultivar	ARBOL			FRUTO				Sensibilidad a roturas	Época de cosecha y consumo	Evaluación general	OBSERVACIONES		
	Presencia de flores femeninas	Compatibilidad con <i>D. lotius</i>	Vigor	Productividad	Tamaño	Forma	Color de la piel					Color de la pulpa (1)	Color de la pulpa (1)
Hana Fuyu	nula	mediano-elevada	mediano-elevado	mediano-elevada	grande	Esteroidal achatada cuadrangular	amarillo	anaranjado	bueno	de mediana a mediano-escasa	precoz	bueno-óptimo	Interesante por la precocidad de maduración y por la conservación de los frutos
Izu	nula	muy escasa	escaso	mediana	mediano-grande	achatada redondeada	anaranjado	anaranjado	bueno	escasa	precoz	suficiente-bueno	Es la primera del grupo en madurar en Japón. Frutos atractivos, requiere polinizadores
Wakasugikei Jiro	nula	desconocida	mediano-elevado	elevada	grande	achatada cuadrangular	rojo-anaranjado	anaranjado	óptimo	muy escasa	precoz	bueno	Produce frutos de óptimo sabor con buena conservación
Ichikikei Jiro	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	mediano-escasa	mediano-precoz	bueno-óptimo	Madura 10 días antes que "Jiro"; requiere ambientes cálidos.
Maekawa Jiro	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	óptimo	escasa	mediano-precoz	bueno-óptimo	Frutos interesantes por su buen color y sabor.
Uenishi Wase Fuyu	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada redondeada	anaranjado-intenso	anaranjado	óptimo	-	mediano-precoz	bueno-óptimo	Similar a "Fuyu", con maduración más precoz
Aichi Wase Fuyu	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado	bueno	-	mediana	bueno-óptimo	Similar a "Fuyu", con maduración mas precoz
Jiro C. 24276	nula	mediano-elevada	mediano	elevada	mediano	achatada cuadrangular	anaranjado-intenso	amarillo	óptimo	mediano-escasa	mediana bueno	suficiente-óptimo	Anticipa la maduración respecto a "Jiro"
Matsumoto Wase Fuyu	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada redondeada	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	escasa	mediana	bueno-óptimo	Madura antes que "Fuyu"
Isahaya Fuyu	nula	muy escasa	mediano	elevada	muy grande	achatada redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado	bueno	-	mediana	bueno-óptimo	Similar a la precedente, con frutos más grandes
Midai	nula	desconocida	elevado	elevada	grande	achatada redondeada	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	mediano-escasa	mediana	bueno	Frutos grandes pero irregulares
Nitari	nula	desconocida	mediano	mediana	muy grande	esteroidal cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	óptimo	mediana	mediana	escaso	Muy susceptible a roturas del fruto
Tenjin Goshō	escasa	desconocida	mediano	mediano-elevada	grande	esteroidal achatada cuadrangular	rojo-anaranjado	rojo-anaranjado	suficiente	-	mediana	suficiente	Produce frutos atractivos pero de sabor insuficiente
Fujiwara Goshō	escasa	muy escasa	mediano-escaso	mediano-escasa	muy grande	achatada esteroidal cuadrangular	anaranjado-intenso	rojo-anaranjado	óptimo	-	mediano-tardía	bueno	Requiere clima cálido
Cal-Fuyu	escasa	mediano-elevada	mediano-elevado	elevada	mediano	achatada redonda	amarillo-anaranjado	amarillo	bueno	mediano-escasa	mediano-tardía	bueno-óptimo	Existen dudas sobre su identidad. Produce abundantemente frutos con semillas al llevar flores masculinas.
Fuyuhana	mediano-escasa	desconocida	mediano-elevado	elevada	grande	achatada esteroidal cuadrangular	amarillo-anaranjado	óptimo	-	mediano-tardía	óptimo	anaranjado	Variedad brasileña con flores masculinas. Se han notado problemas de propagación.
Haze Goshō	mediano-escasa	escasa	mediano	elevada	grande	achatada esteroidal cuadrangular	amarillo-anaranjado	anaranjado	óptimo	mediano-escasa	mediano-tardía	suficiente	Variedad muy productiva.
Jiro	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	achatada cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	óptimo	de mediana a mediano-escasa	mediano-tardía	bueno	Cultivar muy utilizado con buenos resultados
Koda Goshō	mediana	desconocida	mediano	elevada	grande	esteroidal achatada cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	óptimo	-	mediano-tardía	suficiente	Similar a "Oku Goshō", con frutos de óptimo sabor
O' Goshō	nula		mediano	mediana	grande	esteroidal achatada cuadrangular redondeada	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	mediano-escasa	mediano-tardía	bueno	En Italia es muy productiva, pero los frutos no son de buen tamaño

Nota: 1 - a la maduración de cosecha y de consumo (fruto duro)

Cultivar	ARBOL				FRUTO				Sensibilidad a roturas	Época de cosecha y consumo	Evaluación general	OBSERVACIONES	
	Presencia de flores femeninas	Compatibilidad con <i>D. Iotus</i>	Vigor	Productividad	Tamaño	Forma	Color de la piel	Color de la pulpa (1)					Color de la pulpa (1)
Twentieth Century	mediano-escasa	desconocida	mediano-escaso	mediano-elevada	grande	achatada esteroidal redondeada	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	escasa	mediano-tardía	bueno	Similar a "Fuyu", con frutos más pequeños
Fuyu	nula	muy escasa	mediano-elevado	elevada	grande	achatada cuadrangular	rojo-anaranjado	amarillo-anaranjado	bueno	de mediana a mediano-escasa	tardía	bueno	Es la variedad más empleada en Japón. No muy productiva en Italia
Gosho	escasa	muy escasa	mediano-elevado	escasa	grande	redondeada cuadrangular	anaranjado-intenso	anaranjado	bueno	mediano-escasa	tardía	escaso	Es la variedad más antigua del grupo; no constantemente productiva
Hana Gosho	muy escasa	mediano-elevada	mediano	mediana	grande	redondeada cuadrangular	rojo-anaranjado	anaranjado	óptimo	tardía	bueno	óptimo	Cultivar aún importante en Japón por su productividad y resistencia a enfermedades
Oku Gosho	escasa	desconocida	mediano	elevada	mediano	achatada redondeada	rojo-anaranjado	anaranjado	óptimo	mediana	tardía	bueno	Puede resultar interesante como polinizador de "Fuyu"
Suruga	nula	muy escasa	mediano	elevada	grande	esferoidal achatada cuadrangular	rojo-anaranjado	rojo-anaranjado	óptimo anaranjado	mediana	tardía	bueno	Requiere otoños cálidos. Muy productivo
Yamato Gosho	escasa	desconocida	mediano	mediano-escasa	mediano-grande	esferoidal cuadrangular	amarillo-anaranjado	rojo-anaranjado	óptimo	-	tardía	suficiente	Requiere otoños cálidos

Tabla 7. Descripción sintética de los cultivares CFA

Cultivar	ARBOL			FRUTO				Eliminación de la astringencia	Época de cosecha y consumo	Evaluación general	OBSERVACIONES
	Compatibilidad con <i>D. Iotus</i>	Vigor	Productividad	Tamaño	Forma	Color de la piel	Color de la pulpa (1)				
Shakoku	elevada	mediano-elevado	mediana	mediano	achatada-cuadrangular	amarillo-anaranjado	Anaranjado	bueno	precoz	bueno	Interesante por la precocidad de maduración
Yotsuya Saijo	elevada	mediano	mediana	mediano	esferoidal-cuadrangular	amarillo-verdoso	Amarillo	bueno	precoz	bueno	Óptima calidad de los frutos
Fuji	elevada	mediano-elevado	elevada	Mediano-grande	cónico-redonda	anaranjado	Anaranjado	óptimo	mediana	bueno-óptimo	Interesante por la calidad de sus frutos
Gionbo	desconocida	elevado	mediano-elevada	Grande	cónica-cuadrangular	anaranjado	Amarillo	bueno	mediana	bueno	Empleada para el mercado fresco y para secar los frutos
Hachiya	elevada	Elevado	mediano-elevada	Grande	cónica-redondeada	anaranjado	Amarillo-anaranjado	óptimo	mediana	bueno-óptimo	Frutos con óptima conservación y aptos para usos industriales
Saijo	elevada	Elevado	elevada	Mediano	cónica	anaranjado	Amarillo	óptimo	mediana	bueno	Frutos de excelente sabor
Atago	elevada	Elevado	elevada	Mediano-grande	cónica-redondeada	anaranjado	Amarillo	mediano-bueno	tardía	bueno	Requiere otoños soleados y cálidos
Yamato	mediano-escasa	Elevado	elevada	Grande	cónica-redondeada	anaranjado	Anaranjado	óptimo	tardía	bueno-óptimo	Planta y frutos resistentes a enfermedades
Yokono	mediano-escasa	Mediano-elevado	elevada	Grande	Esteroidal-cuadrangular	anaranjado-intenso	Anaranjado	óptimo	tardía	bueno-óptimo	Frutos de óptimo sabor y pulpa compacta; árbol productivo

Nota: 1 - a la maduración fisiológica



**Tabla 8.** Descripción sintética de los cultivares VFNA

Cultivar	ARBOL			FRUTO					Evaluación general	OBSERVACIONES	
	Compatibilidad con <i>D. latus</i>	Vigor	Productividad	Tamaño	Forma	Color de la piel	Color de la pulpa (1)	Sabor			
											Época de cosecha y consumo
Mikatani Goshu	escasa	elevado	mediana	mediano	achatada-cuadrangular	Amarillo-anaranjado	amarillo o bronceado	bueno	precoz	mediano-suficiente	Interesante por precocidad de maduración
Mizushima	elevada	elevado	elevada	mediano	cónica-redondeada	rojo-anaranjado	amarillo o bronceado	suficiente	precoz	suficiente	Productividad no muy constante
Hyakume	elevada	mediano	elevada	mediano-grande	esteroidal-redondeada	amarillo-anaranjado	amarillo o bronceado	óptimo	mediana	bueno	Similar a "Kaki Tipo"
Kunitoni	desconocida	mediano	mediana	muy grande	achatada-redondeada	anaranjado intenso	amarillo o bronceado	insuficiente	tardía	insuficiente	Frutos de tamaño inconstante
Akagaki	elevada	Escaso	elevada	mediano	achatada-cuadrangular	rojo-anaranjado	rojo-anaranjado	suficiente	precoz escaso	bueno /	Interesante como polinizador
Nishimura wase	muy escasa	mediano	elevada	mediano	esteroidal-redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado-bronceado	bueno	precoz	mediano / suficiente	Cultivar polinizador con frutos no muy interesantes
Zellona	elevada	mediano	elevada	mediano	cónica-redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado-bronceado	bueno	precoz	bueno / suficiente	Cultivar local de Campania (Italia) con suficiente valor comercial
Zenjimaru	desconocida	elevado	elevada	mediano	esteroidal-redondeada	anaranjado intenso	bronceado	insuficiente	precoz	óptimo / insuficiente	Muy interesante como polinizador y para producir semillas para obtener portainjertos
Mercatelli	elevada	mediano	elevada	mediano	esteroidal-redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado-bronceado	suficiente	mediana	bueno /	Es la variedad más empleada en Italia para polinizar
Omiya Wase	desconocida	mediano	elevada	mediano	cónica-redondeada	amarillo-anaranjado	anaranjado-bronceado	suficiente	mediana	óptimo / insuficiente	Usado como polinizador
Vainiglia	elevada	mediano	mediana	mediano	esteroidal-redondeada	amarillo-anaranjado	bronceado	suficiente	mediana	bueno / suficiente	Empleado en Campania (Italia) como polinizador y para obtener frutos de no excelente calidad
Galley	desconocida	elevado	elevada	pequeño	cónica-redondeada	amarillo-anaranjado	bronceado	suficiente	mediano-tardía	óptimo / insuficiente	Interesante como polinizador y para obtener semillas para portainjertos
Shogatsu	mediano-elevada	mediano	escasa	muy-grande	cónica-achatada-redondeada	amarillo	bronceado	insuficiente	tardía	óptimo / insuficiente	Polinizador

Nota: 1 - Color de la pulpa sin y con semillas en el fruto (arriba y abajo, respectivamente)

**Tabla 9.** Descripción sintética de los cultivares VFA

Cultivar	ARBOL			FRUTO					Evaluación general	OBSERVACIONES	
	Compatibilidad con <i>D. latus</i>	Vigor	Productividad	Tamaño	Forma	Color de la piel	Color de la pulpa (1)	Sabor			
											Época de cosecha y consumo
Sugita Wase	elevada	elevado	Elevada	mediano	achatada-cuadrangular	amarillo-anaranjado	amarillo-anaranjado	óptimo	precoz	bueno-óptimo	Mutaciones de "Hiratanenashi" con maduración más precoz
Tone Wase	elevada	elevado	Elevada	mediano	achatada-cuadrangular	rojo-anaranjado	amarillo-anaranjado	óptimo	precoz	bueno-óptimo	
Hiratanenashi	elevada	elevado	Elevada	mediano	achatada-cuadrangular	amarillo-anaranjado	amarillo-anaranjado	óptimo	mediano-precoz	óptimo	Frutos poco conservables después de la eliminación de los taninos
Otanenashi	elevada	elevado	Elevada	grande	achatada-cuadrangular	amarillo-anaranjado	amarillo-anaranjado	óptimo	mediano-precoz	óptimo	Mutación de "Hiratanenashi" con frutos más grandes
Aizumishirazu	elevada	mediano	Elevada	grande	esteroidal-redondeada	anaranjado intenso	amarillo o levemente bronceado	bueno	mediana	bueno-óptimo	Elevada productividad partenocárpica; frutos interesantes
Koshu Yakume	desconocida	mediano	Mediana	muy-grande	cónica-redondeada	anaranjado intenso	anaranjado o levemente bronceado	óptimo	mediana	bueno-óptimo	Frutos de óptima calidad



Foto 20. El caqui como planta ornamental: coloración del follaje en otoño

al genotipo ancestral (Yonemori *et al.*, 1997) (Tabla 4).

Otros países involucrados en la mejora del caqui son: China, con programas de selección varietal en el ámbito del germoplasma local (Wang *et al.*, 1997); Corea, donde ha comenzado un programa de cruzamientos para obtener nuevas variedades CFNA (Yonemori y Sigiura, 2000); ex-Unión Soviética, donde se trabaja para obtener cultivares resistentes al frío. En Brasil, Ojima *et al.* (1985) han obtenido “Pomelo”, “Rubi” (CFA) y “Kaoru” (VFA), de maduración precoz; Rigitano *et al.* (1984) han difundido “Fuyu Hana” (CFNA), con elevada calidad de frutos y muy productiva, con flores femeninas y masculinas.

En el área mediterránea destaca la actividad del Departamento de Ortoflorofruticultura de la Universidad de Florencia, donde se



Foto 21. Daños de frío primaveral en una joven planta de caqui

trabaja en la mejora del caqui por cruzamientos y mediante las nuevas biotecnologías (Bellini *et al.*, 1986; Bellini *et al.*, 1988; Bellini *et al.*, 1992; Bellini *et al.*, 1993). Los principales objetivos son: tipología CFNA, vigor moderado, maduración precoz, elevada productividad por partenocarpia y compatibilidad con *D. lotus*. En la Tabla 5 se indican los principales resultados, que aún no han desembocado en la obtención de variedades comerciales.

En el mismo Departamento se están realizando estudios sobre la regeneración *in vitro* de las principales variedades japonesas, italianas y españolas (Perria *et al.*, 2001) y se han obtenido resultados interesantes en la transferencia de genes en “Jiro” y “Kaki Tipo” (Benelli *et al.*, 1999).

En Turquía están realizando un trabajo de selección del germoplasma local (Tuzcu, 2001) y en España está en proyecto un programa de mejora por cruzamientos (Llácer, 2001).

## CONCLUSIONES

La plataforma varietal del caqui en el área mediterránea es muy limitada por el momento y, si se excluye el fenómeno “Rojo Brillante”, no se prevén modificaciones de la misma a corto plazo. “Kaki Tipo”, “Rojo Brillante” y “Triumph” siguen siendo los pilares sobre los que se basa la producción mediterránea de caqui.

En Italia desde hace años se han introducido decenas de variedades procedentes de Japón y otros países y se ha evaluado su comportamiento productivo, pero por ahora no se prevé la sustitución de “Kaki Tipo” por otras variedades. En los casos en que se ha intentado, han aparecido siempre problemas de comercialización de un producto

distinto respecto al tradicional “Kaki Tipo”.

España está viviendo actualmente una fuerte expansión del cultivo del caqui desde el descubrimiento del “Rojo Brillante”, cultivar de características excepcionales, pero esta fuerte expansión en forma monovarietal está ya mostrando señales de saturación del mercado. Los operadores locales, conscientes de los problemas que vendrán, están tratando de encontrar variedades que permitan ampliar la gama de la oferta varietal, especialmente en términos de diferente época de maduración; “lamentablemente” resulta muy difícil encontrar variedades comparables con “Rojo Brillante” en calidad y productividad.

En Israel, “Triumph” sigue siendo una variedad insustituible en el contexto productivo y comercial de ese país. En otros países (Portugal, Turquía, Marruecos) se registran tentativas de incremento del cultivo y/o de diversificación varietal en pequeña escala.

Por otro lado, la diversificación varietal del caqui no es tampoco muy amplia en los países orientales: la relación entre variedades empleadas y cantidades producidas es muy limitada. La diferencia entre las dos áreas se debe fundamentalmente a la tipología de los cultivares: en Japón, lentamente en Corea, y también en Australia y Nueva Zelanda la producción se ha orientado hacia las cultivares CFNA.

El empleo de las variedades de este grupo puede representar una salida para los países del área mediterránea, donde el cultivo del caqui es una realidad consolidada, y es probablemente uno de los requisitos para desarrollar una oferta más elástica en los países que lentamente se están acercando al cultivo de esta especie.



## BIBLIOGRAFÍA

- Badenes M.L., Garcés A., Martínez-Calvo J., Romero M., Clavé J., Rovira M., Llácer G., 2001 - *Molecular characterization of a persimmon collection by RAPD markers*. Actas "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 Noviembre.
- Bellini E., 1982a - *Il Kaki: Cultivar*. Collana frutticoltura '80, R.E.D.A., Roma.
- Bellini E., 1982b - *Monografia delle principali cultivar di kaki introdotte in Italia*. Firenze.
- Bellini E., Giannelli G., Giordani E., Villa S., 1992 - Il miglioramento genetico del kaki: studio sull'ereditarietà di alcuni caratteri e individuazione di promettenti selezioni. L'Informatore Agrario, XLVIII(20).
- Bellini E., Giannelli G., Picardi E., 1988 - *Panoramica varietale del Kaki nel mondo e orientamenti produttivi per l'Italia*. L'Informatore Agrario, XLIV (47).
- Bellini E., Giordani E., 1999a - European Minor Fruit Tree Species Database. Internet: <http://www.unifi.it/project/ueresgen29/netdbase/db1.htm>.
- Bellini E., Giordani E., 1999b - Conservazione e utilizzazione dei fruttiferi minori in Europa. L'Informatore Agrario, 9: 79-86.
- Bellini E., Giordani E., 1999c - *Il kaki*. L'Informatore Agrario, LV(24): 61-66.
- Bellini E., Giordani E., Giannelli G., 1993 - *Il miglioramento genetico del kaki*. Frutticoltura: 5.
- Benelli C., Bellini E., Giordani E., Lambardi M., 1999 - *In vitro plant regeneration and microprojectile bombardment of callus from Japanese persimmon shoot tip (Diospyros kaki L.f., cv Kaki tipo)*. Advances in Horticultural Science, 13 (1999): 82-86.
- Blumenfeld A., 2001 - Comunicazione personal.
- FAO, 2002 - FAOSTAT, FAO Statistical Databases (<http://www.fao.org/>)
- Giordani E., 2001 - Piattaforma varietale del kaki nell'area mediterranea e miglioramento genetico. Actas "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 Noviembre.
- Giordani E., Paffetti D., Perria R., Bellini E., 2001 - Distinzione genetica tra accessioni italiane e giapponesi di kaki mediante marcatori RAPD. Actas "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 Noviembre.
- Gross J., Bazak H., Blumenfeld A., Ben-Arie R., 1984 - *Changes in chlorophyll and carotenoid pigments in the peel of "Triumph" persimmon (Diospyros kaki L.) induced by pre-harvest gibberellin (GA<sub>3</sub>) treatment*. Scientia Horticulturae, 24 (3/4).
- Kanzaki S.K., Yonemori K., Sugiura A., Sato A., Yamada M., 2001 - *Identification of molecular markers linked to the trait of natural astringency loss of Japanese Persimmon (Diospyros kaki) fruit*. J. Am. Soc. Hort. Sc., 126(1): 51-55.
- Llácer G., 2001 - Comunicazione personal.
- Llácer G., Badenes M.L., 2001 - Il kaki: produzione e mercato. Atti "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 novembre.
- Ng F.S.P., 1986 - *Ebenaceae*. p.56-94. In: F.S.P. Ng (ed) Tree flora of Malaya, V.3. Forest Res. Inst., Kepong, Malaysia.
- Ojima M., Dall'Orto F.A.C., Barbosa W., Tombolato A.F.C., Rigitano O., 1985 - *Fructifacio alternada em caqui cultivar "Pomelo" (IAC 6-22)*. Bragantia (Brasil), 44 (1).
- Perria R., Giordani E., Bellini E., 2002 - *Rigenerazione in vitro di cultivar di kaki (Diospyros kaki L. f.) italiane e spagnole*. Atti VI Giornate Scientifiche SOI, Spoleto, 22-25 Abril 2002, Volume I: 87-88.
- Rigitano O., Ojima M., Dall'Orto F.A.C., Tombolato A.F.C., Barbosa W., Scaranari H.J., Martins F.P., 1984 - "Fuyuhana": nova cultivar de Caqui nao tainoso para Sao Paulo. Anais VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianopolis, Brasil.
- Romero M., Clavé, J., Rovira, M., 2001 - *Caratterizzazione di cultivar di kaki (Diospyros kaki L.) spagnole*. Atti "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 novembre.
- Sugiura A., 1983 - *Origin in varietal differentiation in Japanese persimmon*. Recent Advances in Plant Breeding, 25.
- Sugiura A., Subhadrabandhu S., 1996 - *Overview of persimmon culture*. Chronica Horticulturae. 36 (3): 14-15.
- Testoni A., Bellini E., Gorini F., 1981 - *Attitudine alla conservazione e valutazione commerciale di alcune cultivar di kaki*. L'Informatore Agrario, XXXVII (24).
- Tuzcu O., 2001 - Comunicazione personal.
- Yamada M., Sato A., 2001 - Present situation of persimmon breeding in National Institute of Fruit Tree Science of Japan. Atti "Primo Simposio Mediterraneo sul Kaki". Faenza (RA), 23-24 novembre.
- Yonemori K., Bellini E., Giordani E., 1997 - *Il miglioramento genetico del kaki*. Atti II Simposio Internazionale su "Stato dell'arte e prospettive del miglioramento genetico dei fruttiferi (Melo, Ciliegio, Kaki e Castagno); Faenza (RA): 99-128.
- Yonemori K., Kanzaki S., Parfitt D.E., Utsunomiya N., Subhadrabandhu S. Sugiura A., 1998 - *Phylogenetic relationship of Diospyros kaki (persimmon) to Diospyros spp. (Ebenaceae) of Thailand and four temperate zone Diospyros spp. from an analysis of RFLP variation in amplified cpDNA*. Genome 41: 173-182.
- Yonemori K., Sugiura A., 2000 - *Persimmon genetics and breeding*. In: Plant Breeding Reviews (Editor: J. Janick.), Vol. 19: 191-225.