

# Situación Actual y Tendencias de los Cítricos en California y Estados Unidos de América

Timothy Williams

Dpto. de Botánica y Fitomejoramiento  
Universidad of California Riverside



# Producción Mundial de Cítricos

- ~110 millones de toneladas (MMT) – 75% en Brazil, China, EEUU, India, México, España, Japón, Italia, Egipto, Sur Africa, y Marruecos
- 61% naranjas - 67,2 MMT
- 22,5% mandarinas – 24,9 MMT
- 12,5% limones – 13,9 MMT
- 4% toronjas – 4,5 MMT

# Tendencias Actual en Plantaciones

- Porque hay poco incremento en las plantaciones nuevos de todos los cítricos, la industria citricola mundial esta convirtiendo huertos existentes a variedades nuevas que tienen las características que los consumidores quieren y que tienen mucho mas valor. Estas características son:

# Tendencias Mundial

## Características Deseables

1. Variedades sin o con pocas semillas
2. Cascaras muy oscuras y lisas y facil pelar
3. Color de la pulpa rosada oscura
4. Tardia o muy temprana en maduración
5. Brix alto y sabores ricos
6. Resistente a *Alternaria* y otras enfermedades

# La situación actual en EEUU

- Florida tienen el área cultivado y producción mas grande en EEUU, principalmente en variedades (naranjas y pomelos) para jugos
- California es segundo en area cultivado y producción principalmente en fruta fresca.
- Texas tiene la industria cítrica mas pequeña prinicipalmente en pomelos (fresco y jugos)

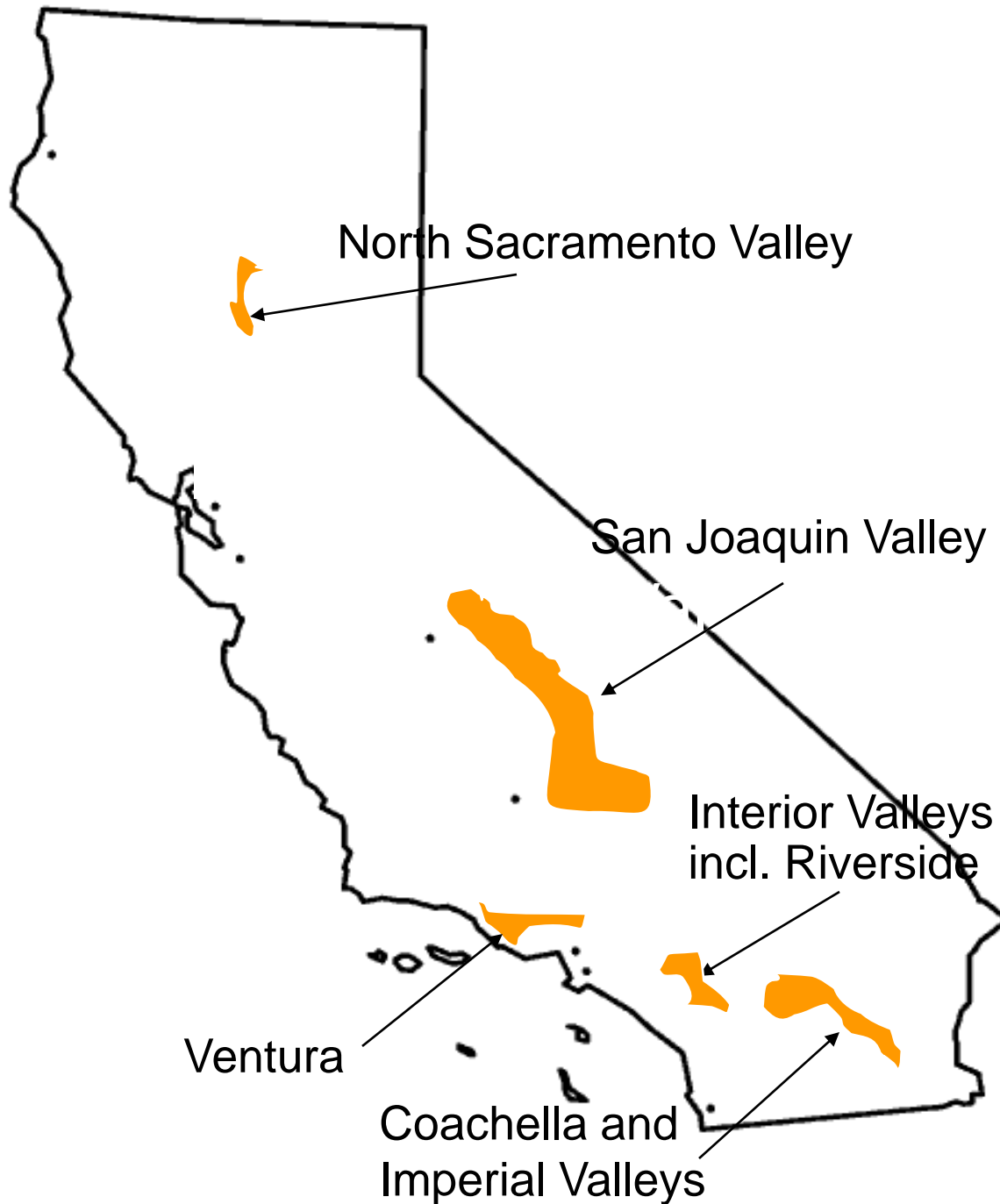
# La situación actual en EEUU

- Bajan mucho las hectareas en producción en Florida principalmente por el efecto de HLB
- Bajan las hectareas en producción en Texas principalmente porque bajan la consumción de pomelos.
- Hectareas en producción en California es estable.

# Areas Cultivados y Producción de Cítricos en California

- 110.000 hectareas
- 2,6 millones de toneladas
- 1,5 mil millones de dolares
- 61% naranjas - 79% navels, 21% valencias ↓
- 16% limones ↓
- 20% mandarinas ↑
- 2,1% toronjas ↓
- 0,8% pummelos
- 0,1% limas

# Mapa de California indicando areas de producción de cítricos





# Tendencias en la Producción de Cítricos en California (2000-2011)

1. El mayor incremento en plantaciones de mandarina, principalmente 'Tango', 'Afourer' y 'Clemenules' (↑ 138%), subiendo anualmente 750-1000 hectáreas.
2. Un leve incremento de nuevas plantaciones de navel tardías dando como resultado un pequeño aumento del total de las hectáreas plantadas (↑ 3%)
3. Una gran baja de las plantaciones de Valencia (↓ 37%), cambiados principalmente por mandarinas.
4. Aumento en las plantaciones de limones en el desierto, baja en Ventura y baja en general (↓14%)
5. Baja de las plantaciones de toronjas (↓ 44%), sin embargo hay un aumento de plantaciones nuevas en respuesta a la situación en Florida.
6. Incremento en la producción de cítricos especiales (kumquats, blood oranges, etc.) pero la producción se mantiene en pequeña escala.

# Características Deseables

Sin semillas o con pocas semillas

Temporada de cosecha (temprana o tardía)

Color de la cascara oscura

Pulpa de color rosado

Fácil de pelar

Productiva sin alternancia

Tamaño de la fruta (no tan grande ni pequeño)

Fácil de pelar (mandarinas, naranjas frescas)

Habilidad mantener fruta en el árbol después de maduración

Habilidad para el transporte



# Híbridos Patentados y Liberados 1999-2007 del Programa de Mejoramiento de la Universidad de California Riverside

'Gold Nugget' mandarina – diploide

'TDE2' híbrido de mandarina (Shasta Gold<sup>®</sup>) – triploide

'TDE3' híbrido de mandarina (Tahoe Gold<sup>®</sup>) – triploide

'TDE4' híbrido de mandarina (Yosemite Gold<sup>®</sup>) – triploide

USDA 88-2 híbrido de mandarina - diploide

# Mandarina 'Gold Nugget'



**'Gold Nugget' Mandarina**



**'Gold Nugget' 8 años de edad podado anualmente**

# 'Gold Nugget' mandarina (1999)

- Sin semillas en todas las condiciones, no causa semillas en otras mandarinas
- Segunda temporada de cosecha (feb-marzo)
- Habilidad excelente de mantener la fruta en el árbol después de maduración (4-6 meses)
- Bien productiva – 50-70 t/ha (tendencia de sobreproducción)
- Brix muy alto, sabor muy rico
- Piel poca palida y ocasionalmente rugosa
- Vecería (Alternancia)
- Excelente en características de almacenamiento





Mandarina 'Gold Nugget'

# 'Gold Nugget' - Poda

'Gold Nugget', cuando joven, crece vigorosamente y verticalmente con la tendencia producir fruta al fin de ramas largas causando (con tanta fruta) ramas dobladas que se rompen. Por esta razón es absolutamente necesario podar los árboles, empezando el tercer año usando uno de tres métodos



**'Gold Nugget' – 10 años de edad sin podar**



‘Gold Nugget’ – 13 años de edad podados



Ramas Dobladas en Arboles de 'Gold Nugget' Sin Podar



Producción al fin de las ramas  
largas en 'Gold Nugget'



Frutos de 'Gold Nugget' de un Arbol Podado (izquierda) y de un Arbol Sin Podar (derecha)

# Una Empaquetadora de 'Gold Nugget' en Huelva, España







1 Kg Cajita de 'Gold Nugget' en España

# Los TDEs

(Híbridos de Mandarinas)

‘TDE2’ (Shasta Gold<sup>®</sup>)

‘TDE3’ (Tahoe Gold<sup>®</sup>)

‘TDE4’ (Yosemite Gold<sup>®</sup>)

# Los TDEs

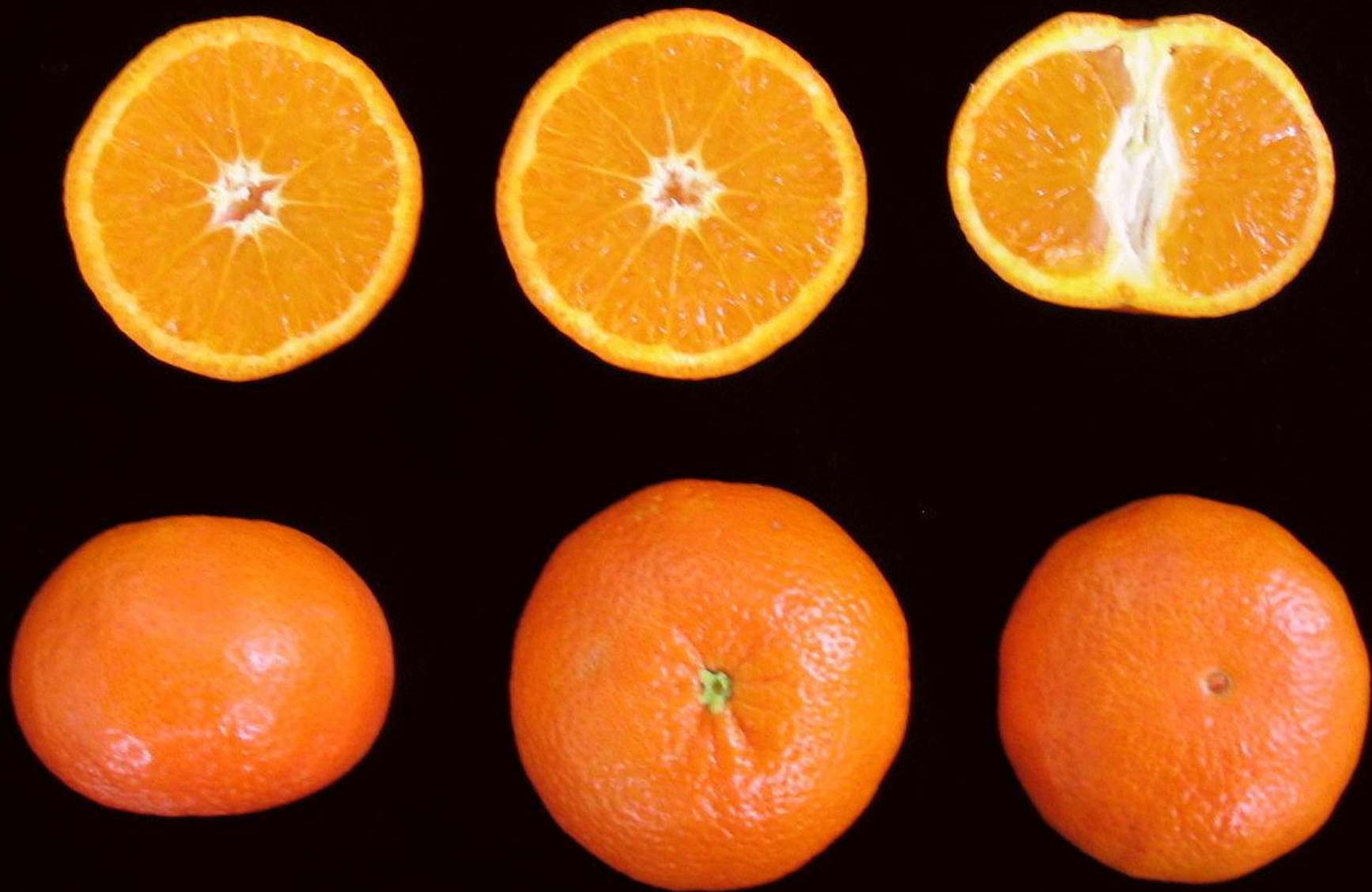
## Características Generales

- Híbridos triploides ( $3n$ ) con padres: Temple por Dancy por Encore ( $TxDxE = TDE$ ).
- El padre -  $4n$  (Temple x  $4n$  Dancy)
- La madre -  $2n$  Encore
- Tardías (enero/febrero hasta marzo/mayo)
- Muy pocas semillas ( $<1$  por fruta) en todas las condiciones de polinización
- Poca posibilidad causar semillas en otros cítricos

# Los TDEs

## Características Generales

- Fruta de alta calidad (color, forma, brix, producción)
- Mantener la fruta dentro de la copa, protegidos del sol
- Mantener la fruta en el árbol por 1-3 meses después de maduración
- Excelente en características para el almacenamiento (1-3 meses)



'TDE2' Híbrido de Mandarina (Shasta Gold<sup>®</sup>)

# 'TDE2' híbrido de mandarina (Shasta Gold®) 2002

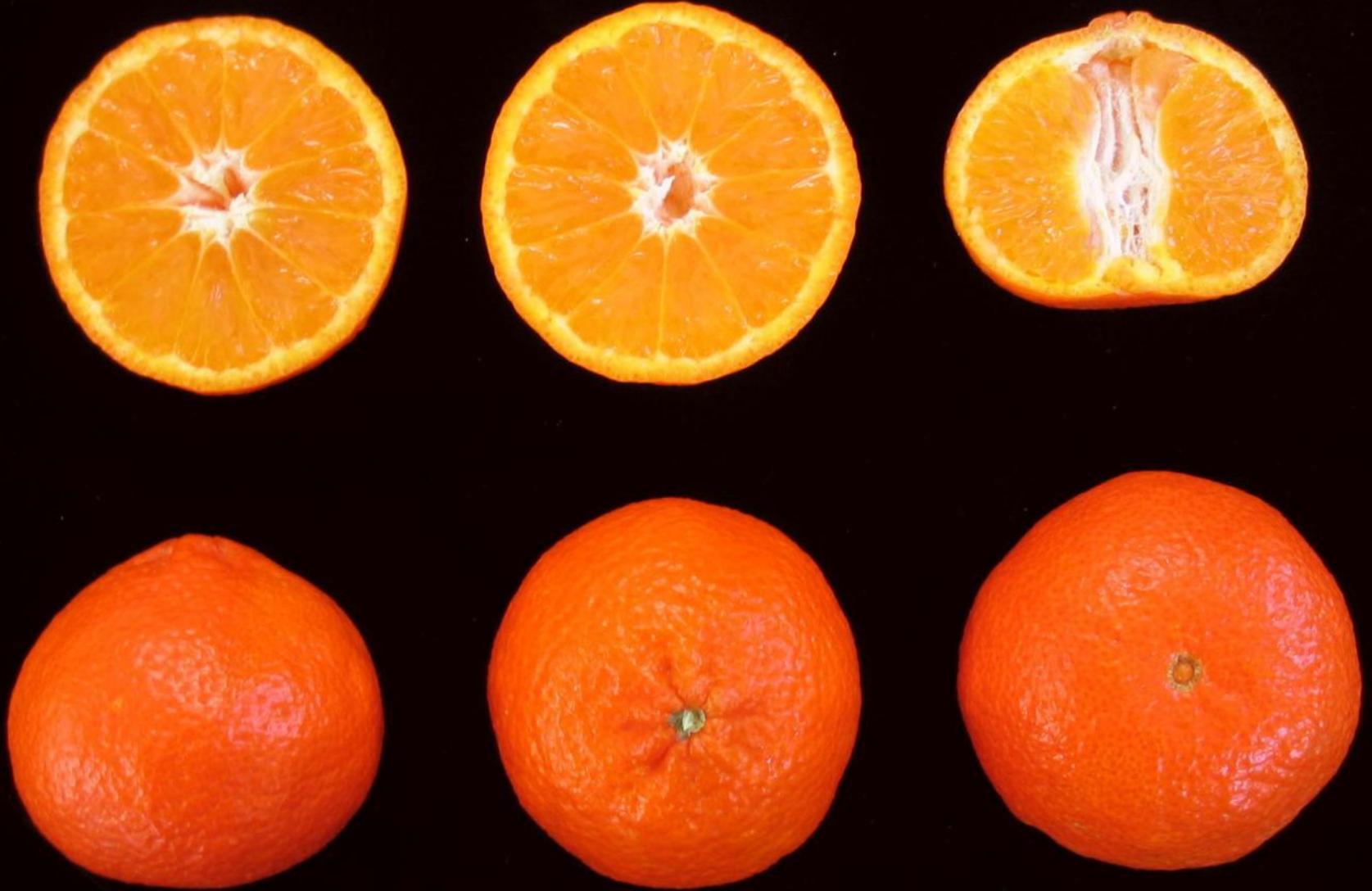
- Sin semillas en todas las condiciones (<1 semilla por fruta), baja probabilidad causar semillas en otras mandarinas
- Segunda temporada de cosecha (febrero-marzo)
- Fruta grande (75mm) y muy atractiva con forma excelente, piel oscura, brix alto y sabor rico.
- Muy productiva, pero con la tendencia a alternancia (vecería)
- Excelente en la habilidad de mantener fruta en el árbol después de maduración (2-3 meses)
- Excelente características para el almacenamiento





TJ-12  
Riverside  
March 1, 2001





'TDE3' Híbrido de Mandarina (Tahoe Gold<sup>®</sup>)

# 'TDE3' Híbrido de Mandarina (Tahoe Gold®) 2002

- Sin semillas en todas las condiciones (<1 semilla por fruta), baja probabilidad causar semillas en otras mandarinas
- Segunda temporada de cosecha (enero-febrero)
- Fruta mediana (66mm) y muy atractiva con forma excelente y piel muy oscura, sabor muy rico.
- Muy productiva, pero con la tendencia a alternancia (vecería)
- Moderada habilidad de mantener fruta en el árbol después de maduración (1-2 meses)



Tree #11  
Riverside  
March 7, 2007





TDE3 ('Tahoe Gold<sup>®</sup>') sobre citrange Carrizo  
3 años de edad, sin podar



'TDE4' Híbrido de Mandarina (Yosemite Gold<sup>®</sup>)

# 'TDE4' Híbrido de Mandarina (Yosemite Gold®) 2002

- Sin semillas en todas las condiciones (<1 semilla por fruta), baja probabilidad causar semillas en otras mandarinas
- Segunda temporada de cosecha (febrero-marzo)
- Fruta grande (75mm) y muy atractiva con forma excelente, piel muy oscura, brix alto y sabor rico.
- Muy productiva, pero con la tendencia a alternancia (vecería)
- Excelente en la habilidad de mantener fruta en el árbol después de maduración (2-3 meses)
- Excelente características para el almacenamiento







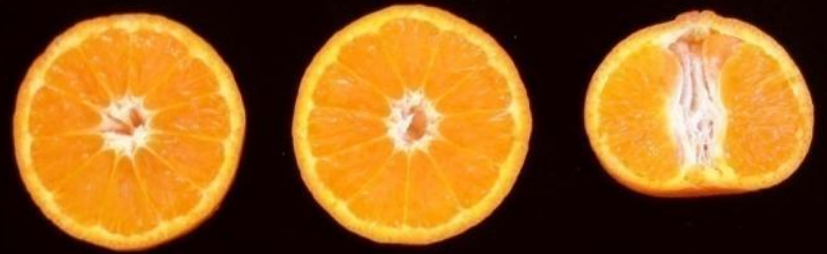
# Resumen

'Gold Nugget' y los TDEs son unicas que tienen estas características deseables:

1. Maduración tardía
2. Brix alto con sabor excelente (rico y dulce)
3. Fruta bonita (los TDEs)
4. Producción excelente
5. Habilidad de mantener en la camera excelente
6. Pero tienen espinas (TDE2 y TDE3 media larga, TDE4 pequeña, GN no tiene)



'Gold Nugget'



Tahoe Gold®



Shasta Gold®



Yosemite Gold®



15-Ene-09 13:29

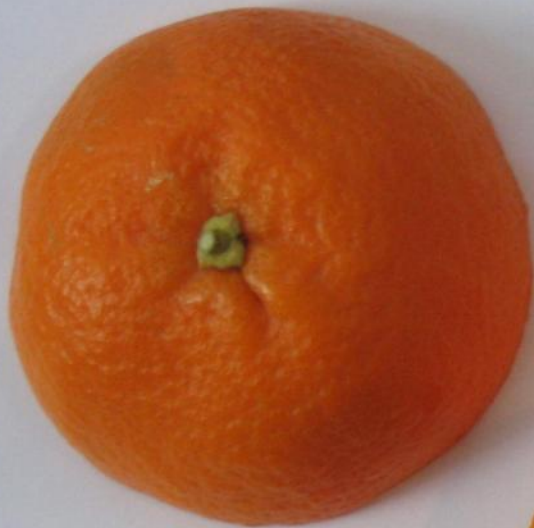


15-Ene-09 13:40



15-Ene-09 13:40

Mandarina 'USDA 88-2'  
(Lee x Nova)



**'USDA 88-2'**  
**Lee x Nova**  
**diploide**





# USDA 88-2 (Lee x Nova)

Liberada en 2007, es una variedad nueva, Lee x Nova, un diplode, temprano (noviembre), absolutamente sin semillas en todas las condiciones, con altos niveles de brix ( $>15^{\circ}$  el medio de diciembre) y uno de los mejores sabores de todas las mandarinas. Tiene tendencia producir fruta con un ombligo cerrado y producción media

# Variedades Producidas por Mutación Usando Irradiación Gamma ( $\gamma$ )

# Mutación por Irradiación Gamma

- El propósito es inducir la ruptura y reorganización de los cromosomas que interfieren en la habilidad de los genes de producir embriones resultando en fruta sin o con pocas semillas
- El procedimiento utiliza irradiación gamma de tejidos meristemáticos (yemas), embriones de semillas, o callus.

# Mandarinas Patentadas y Liberadas (o en el proceso, 2006-2013) de Mutación por Irradiación Gamma

- 'Tango' (julio 2006)
- 'DaisySL' (sept 2009)
- 'FairchildLS' (enero 2010)
- 'KinnowLS' (enero 2011)
- 'EncoreLS' (junio 2011)
- Nova-sin (2013?)

# Selecciones Irradiadas de Mandarinas: Fechas de Liberación y Cantidades de Semillas en Siete Sitios de Investigación

	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Viabilidad de Polen</u>
Tango (2006)	0.16	0.22	0.14	0.12	muy bajo (<5% germinacion)
W. Murcott	13.8	22.8	19.8	18.6	alto
'DaisySL' (2009)	1.36	2.38	1.41	2.25	bajo-medio (20-40% germ.)
Daisy Control	13.7	20.1	16.9	18.9	alto (>80% germinación)
'FairchildLS' (2010)	2.32	2.73	2.23	2.27	bajo-medio
Fairchild Control	14.4	29.9	22.4	19.8	alto
'KinnowLS' (2010)	2.21	2.81	1.76	2.45	bajo-medio
Kinnow Control	17.2	25.6	21.0	23.3	alto
'EncoreLS' (2011)	1.86	2.52	2.02	2.48	bajo-medio
Encore Control	21.8	32.2	24.1	28.6	alto
'Nova-sin' (2013?)	0.78	1.29	0.97	0.88	bajo
Nova Control	11.9	18.6	14.6	14.9	medio - alto (60-80% germ.)

# La Importancia de Variedades Nuevas sin Semillas

La Situación con 'W. Murcott' ('Afourer') y Semillas en Comparación con 'Tango' en Situaciones de Polinización Cruzada

# Variedades Susceptibles que Producen Semillas en Situaciones de Polinización Cruzada

En situaciones de polinización cruzada es necesario proteger sus huertos, con aislamiento (difícil) o con malla para prevenir semillas en su fruta, **o usar variedades que no producen semillas en ninguna situación, como las nuevas variedades irradiadas**



**Rollos de Malla para Cubrir Huertos de  
'W. Murcott'/'Afourer' en California para  
Prevenir Polinización Cruzada**





**Maquinas Instalando la Malla**



**Instalación de la Malla**



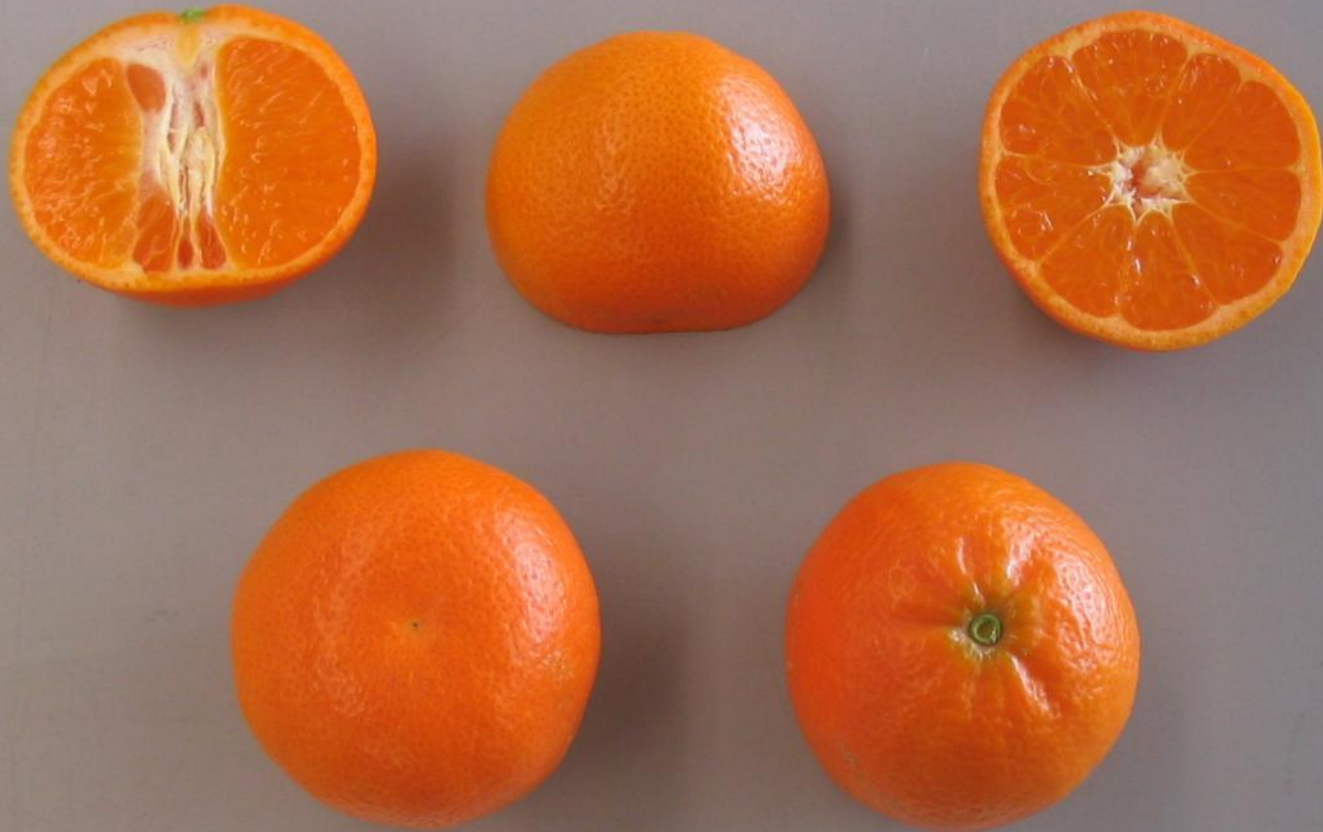
**Lineas Cubiertas con Malla**



**Vista Aerea Mostrando Huertos  
Cubiertos con Malla**

# Mandarina 'Tango'





# Mandarina 'Tango'

(Selección Irradiada de W. Murcott/Afourer)

Universidad de California Riverside





Mandarina 'Tango'  
de 2 Años de Edad, Patrón  
C35, Santa Paula, CA.





**Mandarina 'Tango'**

**Selección Irradiada**

**3 Años de Edad**





# Mandarina 'Tango'

Cinco Años de  
Edad

Patrón Carrizo

Universidad de  
California  
Riverside



**'W. Murcott' ('Afourer') mandarina (izquierda) y 'Tango' mandarina (derecha) del mismo bloque de evaluación (polinización cruzada alta)**

# Polinizaciones por Mano de las Mandarinas 'W. Murcott' y 'Tango' en Clementinas (2005-2008)

## 'Tango' mandarina

# flores polinizadas

262

# frutas

0

## 'W. Murcott' mandarina

# flores polinizadas

385

# frutas

188 (3026 semillas)

# 'W. Murcott' ('Afourer') vs. 'Tango'

## Cantidad de Semillas

Cantidad de semillas es la media de siete sitios con árboles de 5 a 6 años de edad

bloques mixtos – polinización cruzada

Variedad/Selección

Medio # Semillas/Fruta

'W. Murcott' (Afourer) 7.8-18.4 (dependiente del sitio)

'Tango' 0.04-0.22 (dependiente del sitio)

# 'Tango' Mandarina

Distribución por Tamaño

3 a 5 Años de Edad

(Tres Sítios – Polinización Cruzada)

<u>Tamaño</u>	<u>% de Total</u>	<u>Tamaño Medio</u>
<Pequeño (<1.75in.)	2.3	1.66in. (42.1mm)
Pequeño (1.75-2.00in.)	7.7	1.90in. (48.3mm)
Medio (2.00-2.25in.)	31.7	2.13in. (54.2mm)
Grande (2.25-2.50in.)	41.7	2.35in. (59.7mm)
Super (2.50-2.75in.)	16.6	2.60in. (65.9mm)
Grande		

# Diferencias en Costos de Producción (por hectarea) entre W. 'Murcott'/'Afourer' y 'Tango'

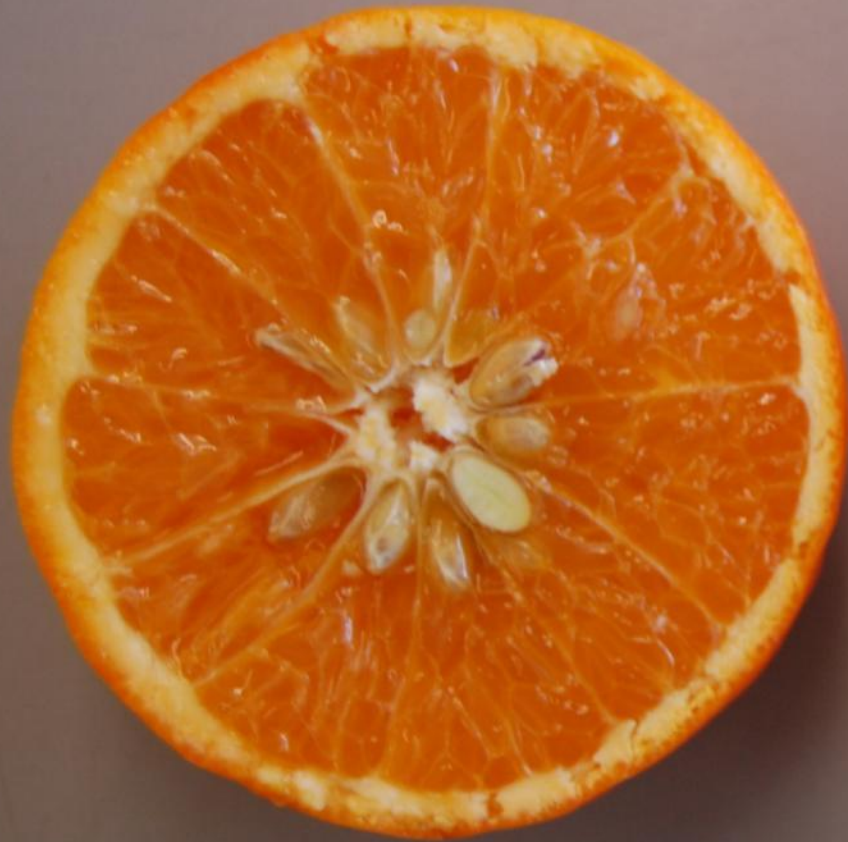
- 'W. Murcott'/'Afourer' (con malla)
  - ~\$4.500 - \$5.000/ha incl. \$2.000 - \$2.500/ha solo para la malla.
  - 10% - 40% reducción en producción
- 'Tango' (malla no es necesaria)
  - ~\$2.500 - \$3.000/ha



# Mandarina 'DaisySL'



Mandarina 'DaisySL'



Mandarinas 'Daisy' (izquierda) y 'DaisySL' (derecha) del mismo bloque de evaluación (polinización cruzada alta)

# 'Daisy SL' - Características

- 2.2 semillas/fruto bajo de presión alta de polinización cruzada
- Esta madura en diciembre hasta febrero (junio-agosto en el hemisferio sur)
- 68mm diámetro (tamaño 21 de estándares de tamaño en California)
- 15.5° brix, 1.1% ácido a madurez óptima (enero)
- Sabor excepcional (uno de los mejores)
- Piel anaranjada-rojiza y bien lisa
- Producción similar a 'Daisy' (50-55 t/ha)
- Alternancia es posible pero es controlable
- Tendencia al rajado similar a 'Daisy'



Árbol Madre de 'DaisySL' – 10 años de edad sin podar



Árbol de 'Daisy SL' sobre 'Carrizo' citrange, dos años de edad en Santa Paula, CA

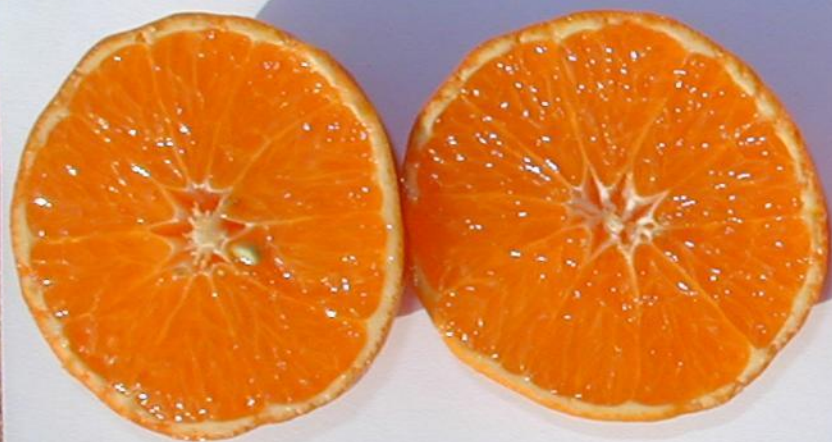


Frutas de 'Daisy SL' en arboles de dos años de edad  
en Santa Paula, CA



Nova (R)  
C-35



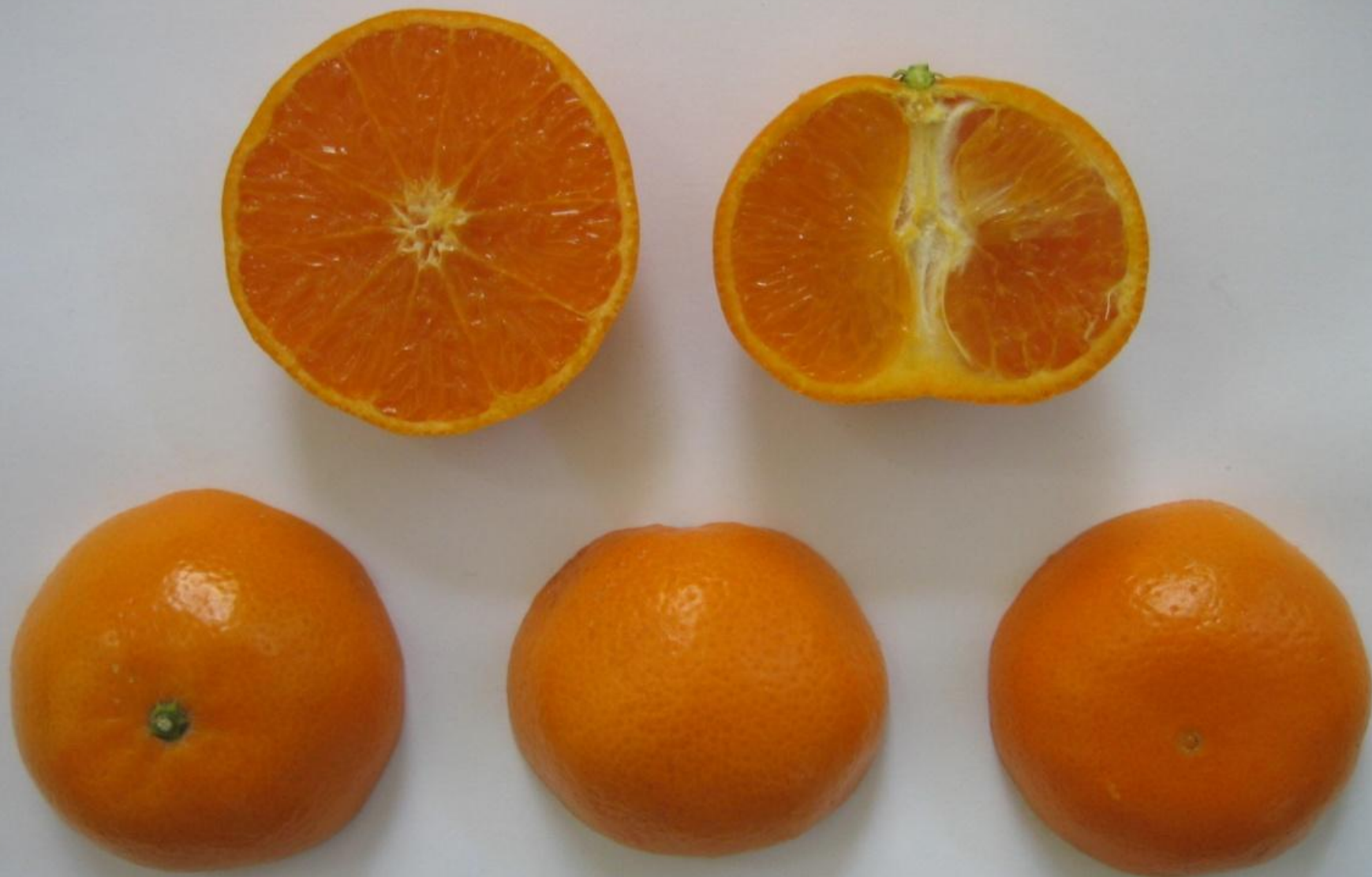


**'DaisySL'  
Selección  
Irrradiada**



**'Daisy'  
Control**

# Mandarina 'KinnowLS'



**'KinnowLS' – Selección Irradiada de Mandarina 'Kinnow'**



Mandarinas 'KinnowLS' (izquierda) y 'Kinnow' (derecha) del mismo bloque de evaluación (polinización cruzada alta)

# 'KinnowLS' - Características

- 2.4 semillas/fruto bajo de presión alta de polinización cruzada
- Esta madura en enero hasta mayo (julio - diciembre en el hemisferio sur)
- 68mm diametro (tamaño 21 de estandares de tamaño en California)
- 15.8° Brix, 1.15% acid a madurez optima (febrero)
- Sabor excelente
- Piel anaranjada y super lisa
- Produce frutas dentro de la copa
- Producción excelente, similar a 'Kinnow' (55-60 t/Ha)
- Alternancia similar a 'Kinnow' pero controlable



Árbol Madre de 'KinnowLS' – 9 Años



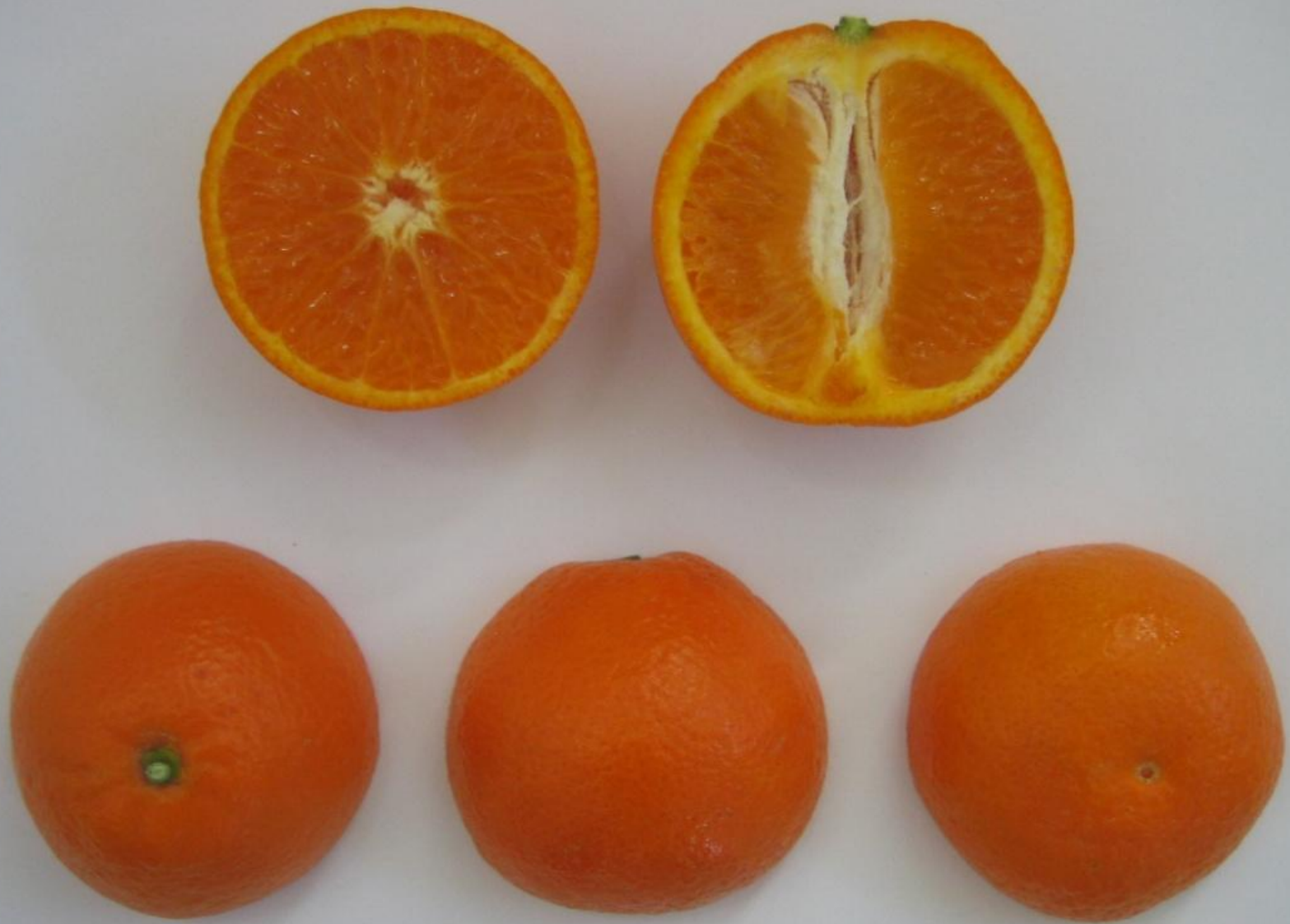
Árbol de 'KinnowLS' sobre citrange 'Carrizo'  
4 años de edad



**‘KinnowLS’ – Dos años de edad sobre  
citrango ‘Carrizo’ en Santa Paula, CA**



# Mandarina 'FairchildLS'



**'FairchildLS' – Selección Irradiada de la  
Mandarina 'Fairchild'**



'FairchildLS' en enero en Riverside



Mandarinas 'FairchildLS' (izquierda) y 'Fairchild' (derecha) del mismo bloque de evaluación (polinización cruzada alta)

# 'FairchildLS' - Características

- Temporada de cosecha, enero – marzo (julio – sept. en el hemisferio sur)
- 2.4 semillas/fruto bajo de presión alto de polinización cruzada
- 64mm diametro (tamaño 24 de estandar de tamaño en California)
- 14.0° Brix, 1.05% acid a madurez optima (febrero)
- Sabor excelente
- Piel de anaranjanda oscura
- Árbol compacto
- Producción similar a 'Fairchild' (45 t/Ha)
- Es posible que necesita una polinizadora para mejorar producción
- Alternancia pero controlable



Árbol Madre de 'FairchildLS' – 9 anos



**‘FairchildLS’**

**Selección  
Irradiada**



**‘Fairchild’**

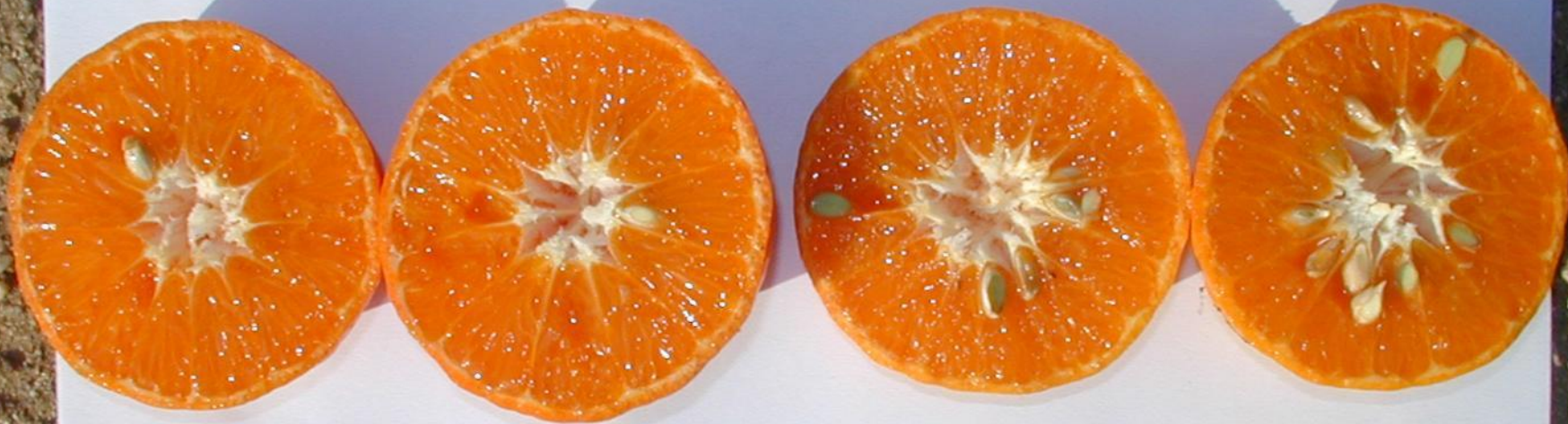
**Control**

# Mandarina 'EncoreLS'





**‘EncoreLS’  
Selección Irradiada**



**‘EncoreLS’**  
Selección  
Irradiada

**‘Encore’**  
Control

# 'EncoreLS' - Características

- Temporada de cosecha, febrero-abril (agosto-octubre en el hemisferio sur). La mandarina más tardía en el mundo.
- 2.6 semillas/fruta bajo de presión alta de polinización cruzada
- 67mm diámetro (tamaño 24 de estándar de tamaño en California)
- 15.5° Brix, 1.10% ácido a madurez óptima (marzo)
- Sabor excelente, muy dulce y muy rico
- Piel de color anaranjado oscuro pero con las manchas típicas de 'Encore'
- Producción similar a 'Encore' (45-50 t/Ha)
- Habilidad mantener la fruta en el árbol o la cámara por 3-4 meses después de maduración.
- Aternancia con la tendencia sobreproducir

Mandarina  
'Nova-sin'



**Mandarina 'Nova-sin'**  
Selección Irradiada

# 'Nova-sin' Características

- Temporada de cosecha, diciembre-febrero (junio – agosto en el hemisferio sur)
- 0.9 semillas/fruta bajo de presión alta de polinización cruzada
- 65mm diametro (tamaño 24 de estandar de tamaño en California)
- 14.5° Brix, 1.07% acido a madurez optima (enero)
- Sabor excelente
- Piel de anaranjanda-rojisa
- Árbol compacto
- Producción similar a 'Nova' (45 t/Ha)
- Aternancia pero controlable



**‘Nova-sin’**  
**Selección Irrradiada**



**‘Nova-sin’  
Selección  
Irradiada**

**Nova  
Control**





# 'Cara Cara' Navel

Origen

Hacienda Cara Cara  
Valencia, Venezuela  
1976

Mutación de  
'Washington' Navel

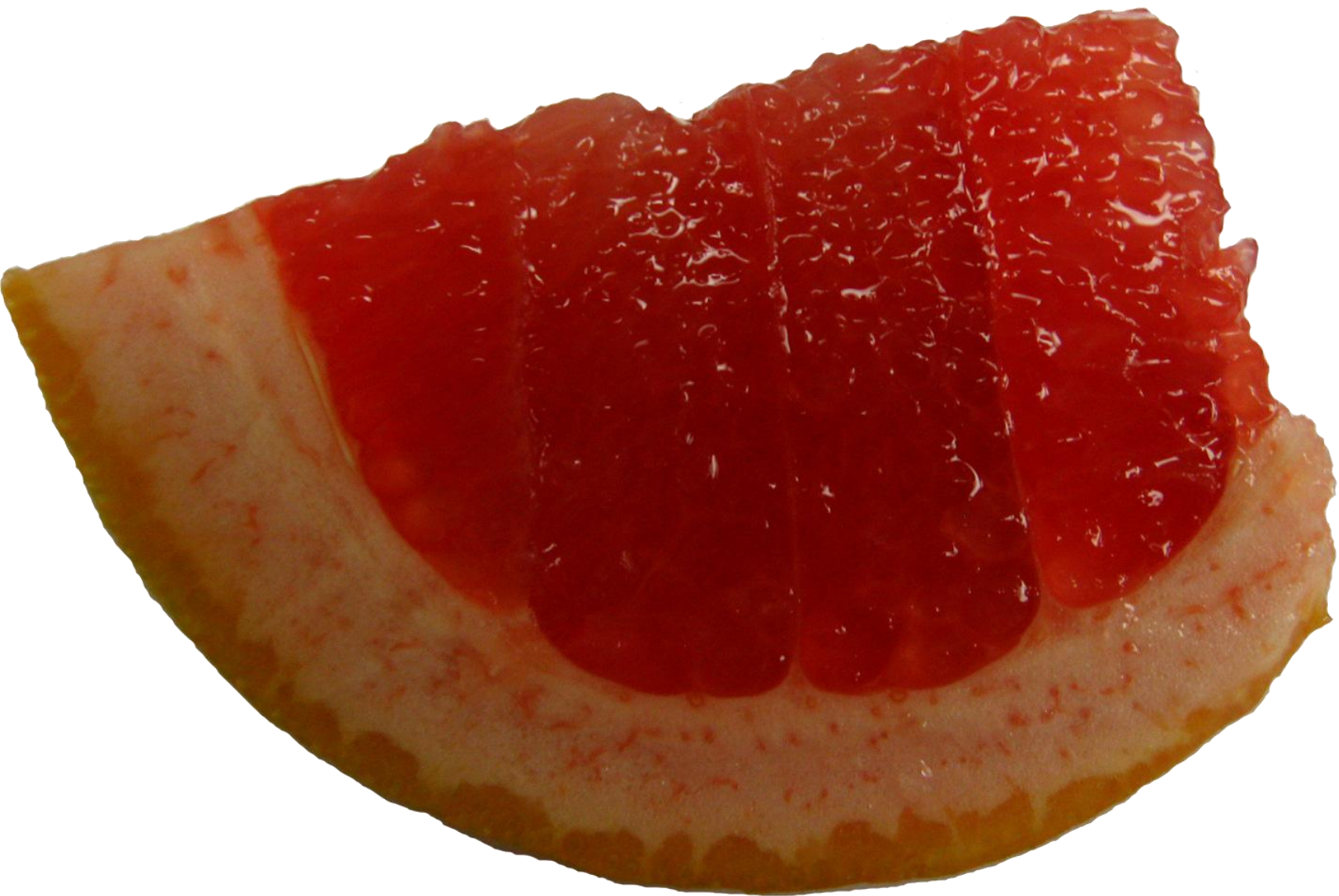
# Nuevos Patrones

(Todos son híbridos de Sunki mandarina x trifoliata)

- **C22 ('Bitters')** – árboles aproximadamente 70% de tamaño de Carrizo, producción alto en relación al tamaño de la copa, tolerante a CTV, *Phytophthora*, suelos salinos y calcareos, excelente con toronjas en ensayos en Texas. Produce mandarinas y naranjas de calidad excelente en California.
- **C54 ('Carpenter')** – produce árboles media-grande con alta producción y calidad en suelos marginales. Tolerante a CTV y nematodos. Excelente con toronjas en Florida y naranjas en California.
- **C57 ('Furr')** – produce un árbol grande y muy productivo, tolerante a CTV, *Phytophthora*, nematodos y suelos calcareos. Funciona bien con navels tardías, mejor que 'Carrizo'.

# Una Nueva Toronja Roja de Texas





# Información de Importancia Acerca de esta Toronja Nueva

- Esta nueva toronja es una mutación natural de la variedad 'Rio Red' pero con color de la pulpa y de la piel mas oscuro que cualquier otra variedad en el mundo.
- No esta liberada y no se cuando va estar liberada, pero esta en el camino
- Es protegida con patentes.
- No tiene nombre final a este momento

# Procedimientos para la Liberación, Comercialización y Protección Legal de los Productos Nuevos de Cítricos:

La Situación en la  
Universidad de California

# Decisiones a Liberar

- Tener datos suficientes para saber con confianza que la variedad es exactamente como piensas que es.
- Tiene que ser superior que las variedades existentes.
- **Lo mas importante** – que haya lugar en el mercado para esta variedad



# Marcas Registradas

1. Decisión de registrar la marca o no.
2. Seleccionar un nombre sobresaliente para el mercado
3. Es necesario registrar la marca en cada país, o en grupos de países como la Union Europea
4. Las ventajas son que todo sus frutos estaran vendidos bajo de este nombre, asociado con el dueño.
5. Desventajas son que el costo de registro en cada país es enorme, y toma mucho tiempo.

# Commercialización

1. Variedades patentadas en EEUU y otros países
2. Derechos son la propiedad de la University of California
3. Distribución exclusivo bajo de 'Master Licensees' (para America Sur es Eurosemillas, S.A. de Cordoba, España), o licencias directas de la U.C. (dependiendo del país)
4. Un periodo de tres años de exclusividad para los productores en California. Después de tres años distribución fuera de California va estar permitido bajo de licencias.
5. Cuarentena y multiplicación va estar permitido durante de este periodo de tres años pero no puede sembrar plantas comerciales antes del fin de estos tres años.

# Protección Legal

La parte mas difícil en la protección de variedades patentadas es que a este momento los dueños (o la entidad que tiene los derechos) son responsables de implementar los derechos legales. Hay un proceso de negociaciones internacionales bajo de FAO (RPPO - Regional Plant Protection Organizations) para establecer normas y reglas a seguir relacionado con los derechos intelectuales.



Gracias por su atención