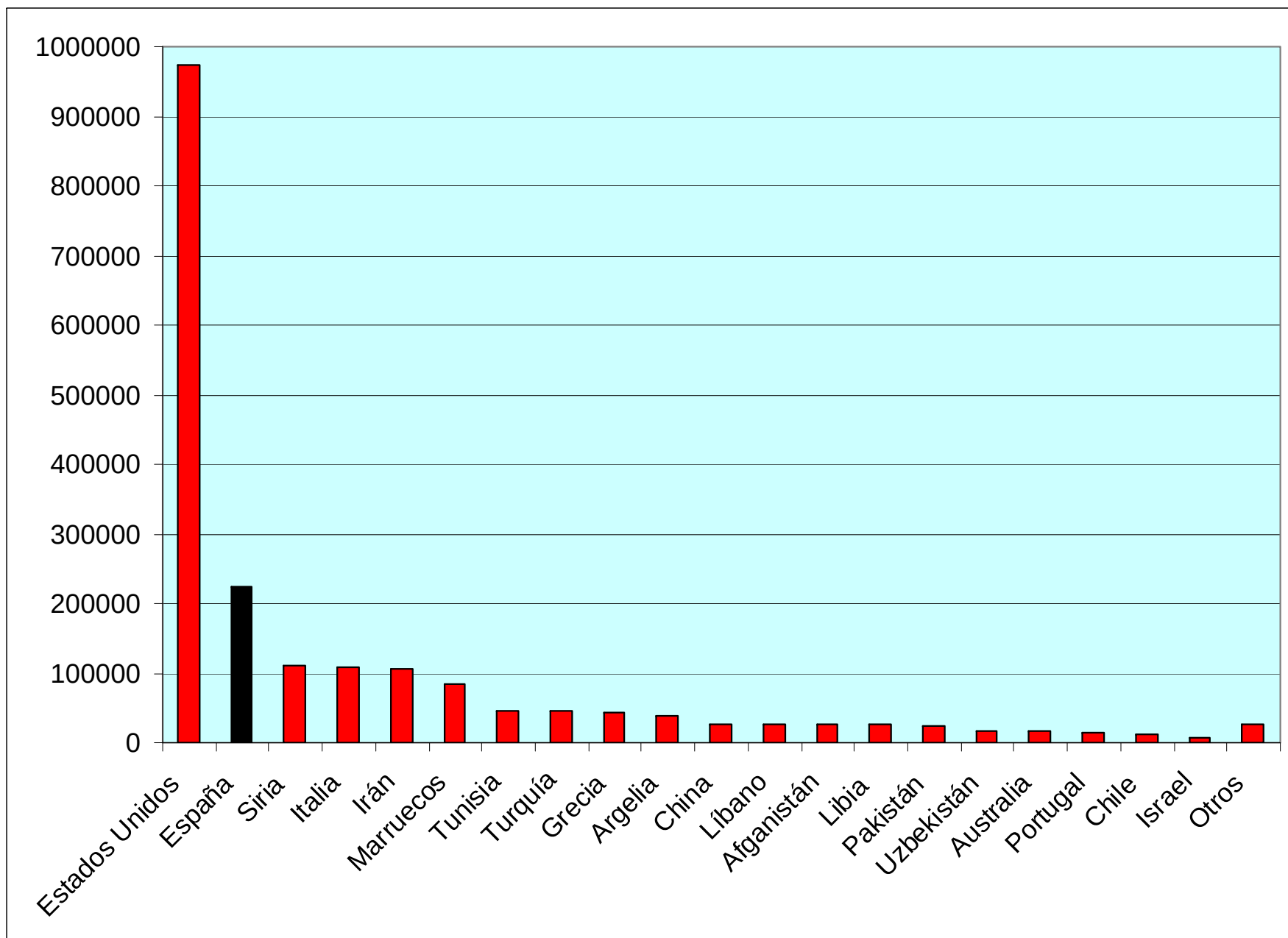


MATERIAL VEGETAL EN ALMENDRO PARA UN CULTIVO MODERNO

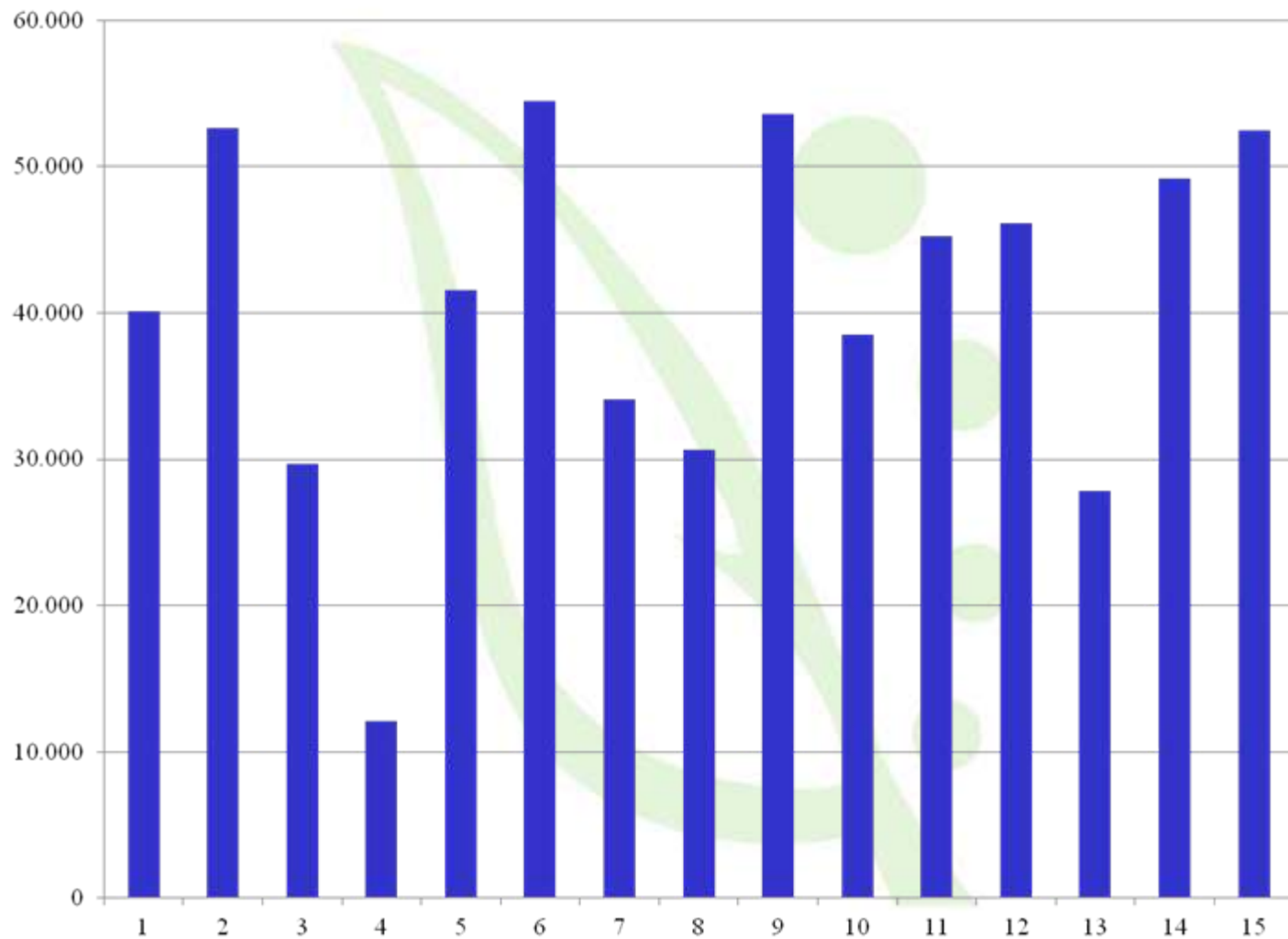
Rafel Socías i Company

**Unidad de Hortofruticultura
CITA de Aragón
Zaragoza**

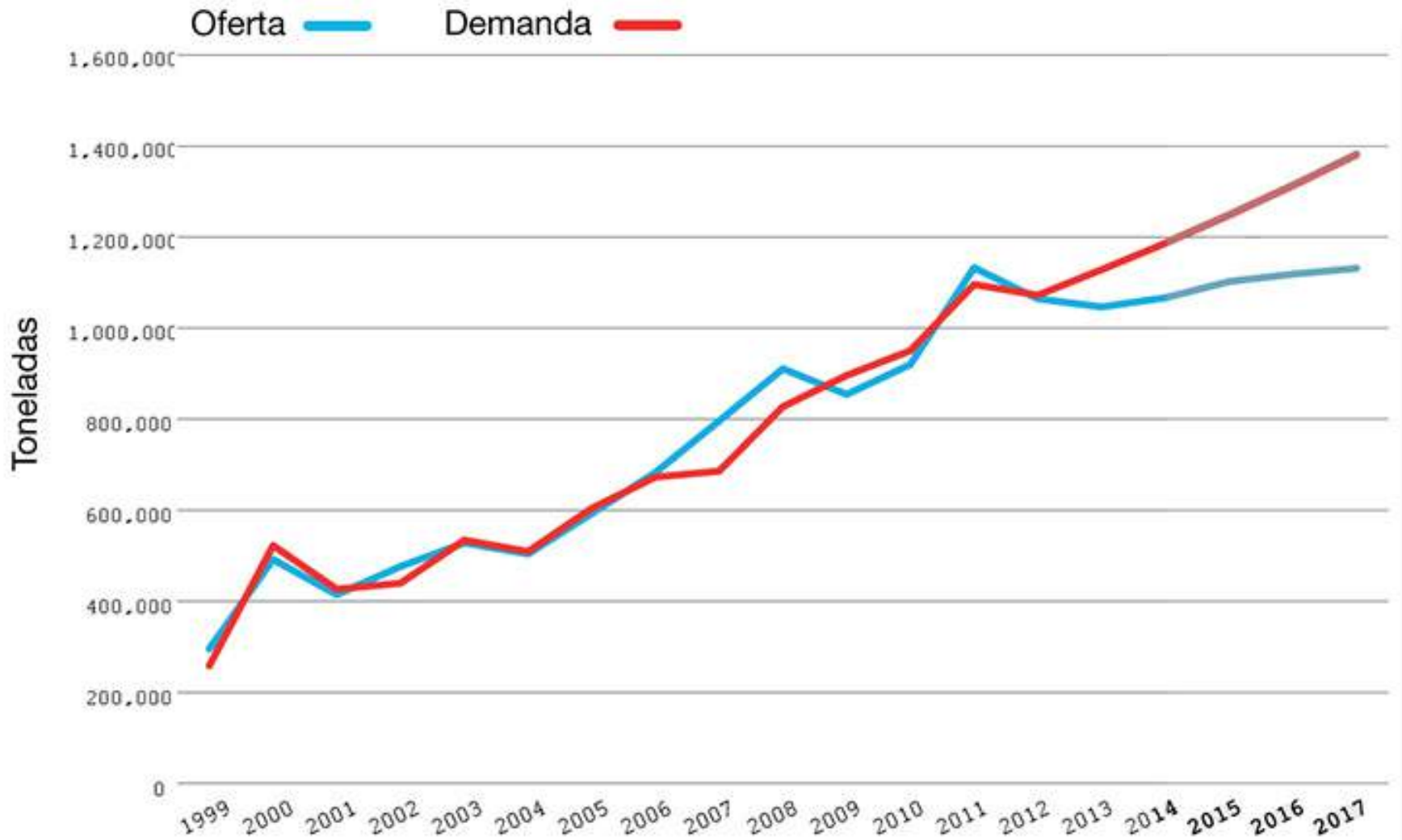
Producción mundial (media 2001-2010, FAO)



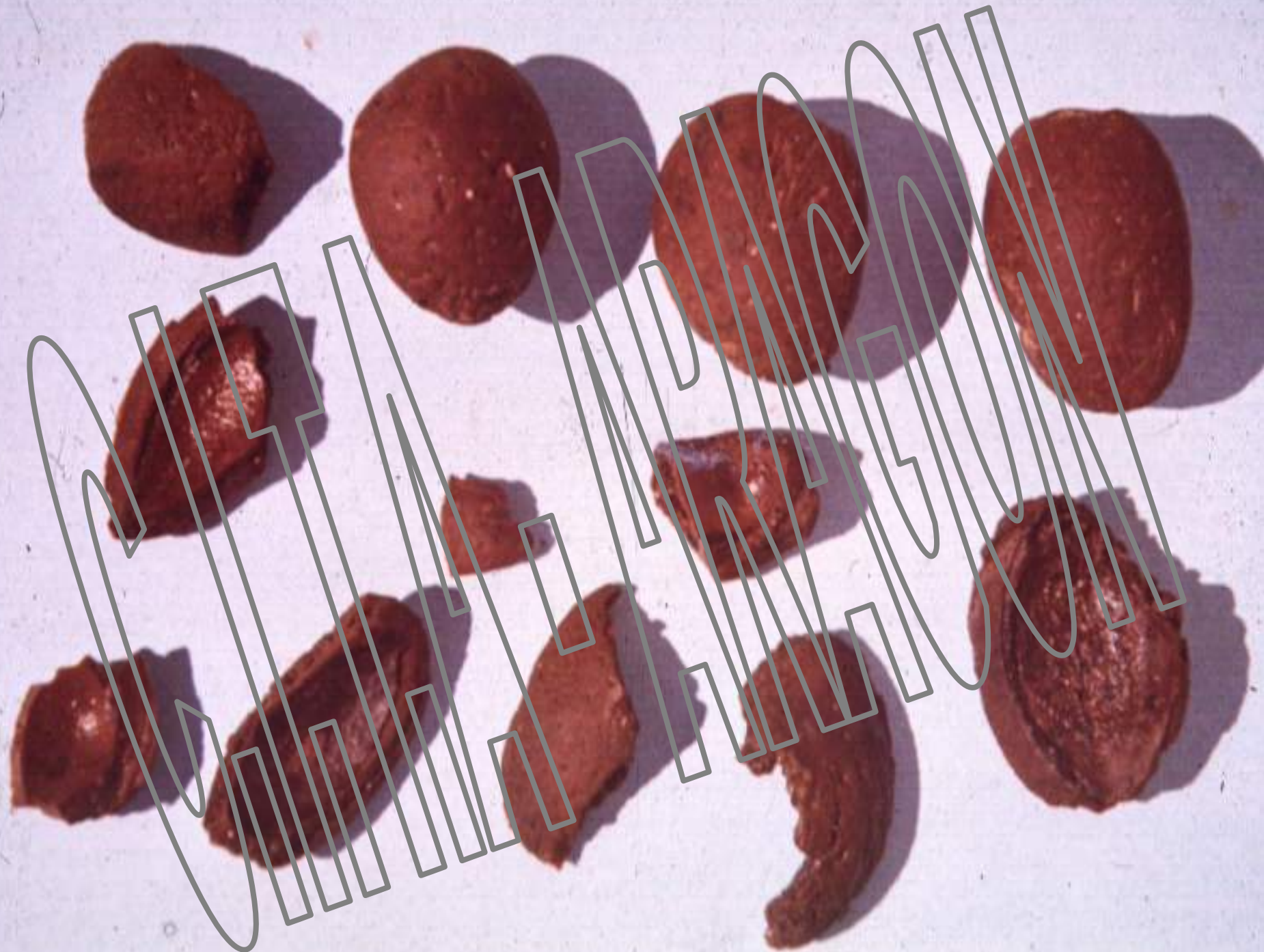
Producción española de almendra (2001-2015)



Evolución del mercado



Fuente: australian almonds



Evolución de la producción

- Regadío
- Grandes superficies
- Nuevas variedades
- Nuevo diseño (alta densidad)
- Mejor manejo
- Ideal del sistema californiano









Condiciones de cultivo

- Clima mediterráneo
 - Lluvias en la polinización
- Marco amplio de plantación
- Cultivos intercalares No
- Secano Regadío
- Sin abonado o poco Sí
- Sin poda o poca No

Características del material vegetal

- Floración precoz
 - Cáscara dura
 - Propias de cada zona
 - Patrones francos
 - Amargos
 - Francos selectos
- Floración media
 - Cáscara blanda
 - Muy pocas
 - Melocotoneros

¿Variedades californianas?

- Cáscara blanda
 - Pájaros
 - Insectos
 - Polvo y hongos
- Época media de floración

Variedad	Mesocarpio (kg)	Endocarpio (cáscara) (kg)	Semilla (pepita) (kg)	Total (kg)	Índice	Rendimiento en pepita (total del fruto)	Rendimiento al descascarado
Guara	165	167	100	432	41	23,1 f	37,5 c
Masbovera	172	243	100	515	49	19,4 e	29,2 ab
Cambra	183	250	100	544	51	18,4 e	28,6 ab
Antoñeta	293	218	100	611	58	16,4 d	31,4 b
Lauranne	388	204	100	692	66	14,5 c	32,9 b
Ferragnès	505	214	100	818	78	12,2 b	31,8 b
Moncayo	475	302	100	877	83	11,4 b	24,9 a
Marta	495	284	100	879	83	11,4 b	26,0 a
Marcona	584	338	100	1022	97	9,8 a	22,8 a
Nonpareil	998	49	100	1047	98	9,7 a	60,1 d
Desmayo Langueta	665	291	100	1056	100	9,5 a	25,6 a

1000 Kg de pepita

Variedad	N	Índice para el N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Guara	58 a	71	14 a	56 a
Masbovera	60 a	73	14 a	60 a
Cambra	61 a	74	15 a	65 a
Antoñeta	65 ab	79	17 a	90 b
Lauranne	68 abc	84	20 ab	115 b
Ferragnès	74 b	90	23 bc	145 c
Moncayo	74 bc	90	22 bc	139 c
Marta	74 bc	91	23 bc	144 c
Marcona	79 c	97	25 bc	168 d
Nonpareil	87 d	107	32 d	241 e
Desmayo Largueta	82 c	100	27 c	188 d

‘Sweetheart’ Almond: A Fully Cross-compatible Pollenizer for the Early ‘Nonpareil’ Bloom that Exhibits Very High ‘Marcona’-type Kernel Quality

Thomas Gradziel¹ and Bruce Lampinen

Department of Plant Sciences, One Shields Avenue, University of California, Davis, CA 95616

Franz Niederholzer

Colusa County Cooperative Extension, 100 Sunrise Boulevard, Suite E, P.O. Box 180, Colusa, CA 95965

Mario Viveros

Kern County Cooperative Extension, 1031 South Mount Vernon Avenue, Bakersfield, CA 93307

El almendro no era un árbol
frutal

Antonio J. Felipe empieza
en 1965

Alternancia de las producciones

- Sequía
- Polinización
- Heladas

Problemas de la sequía

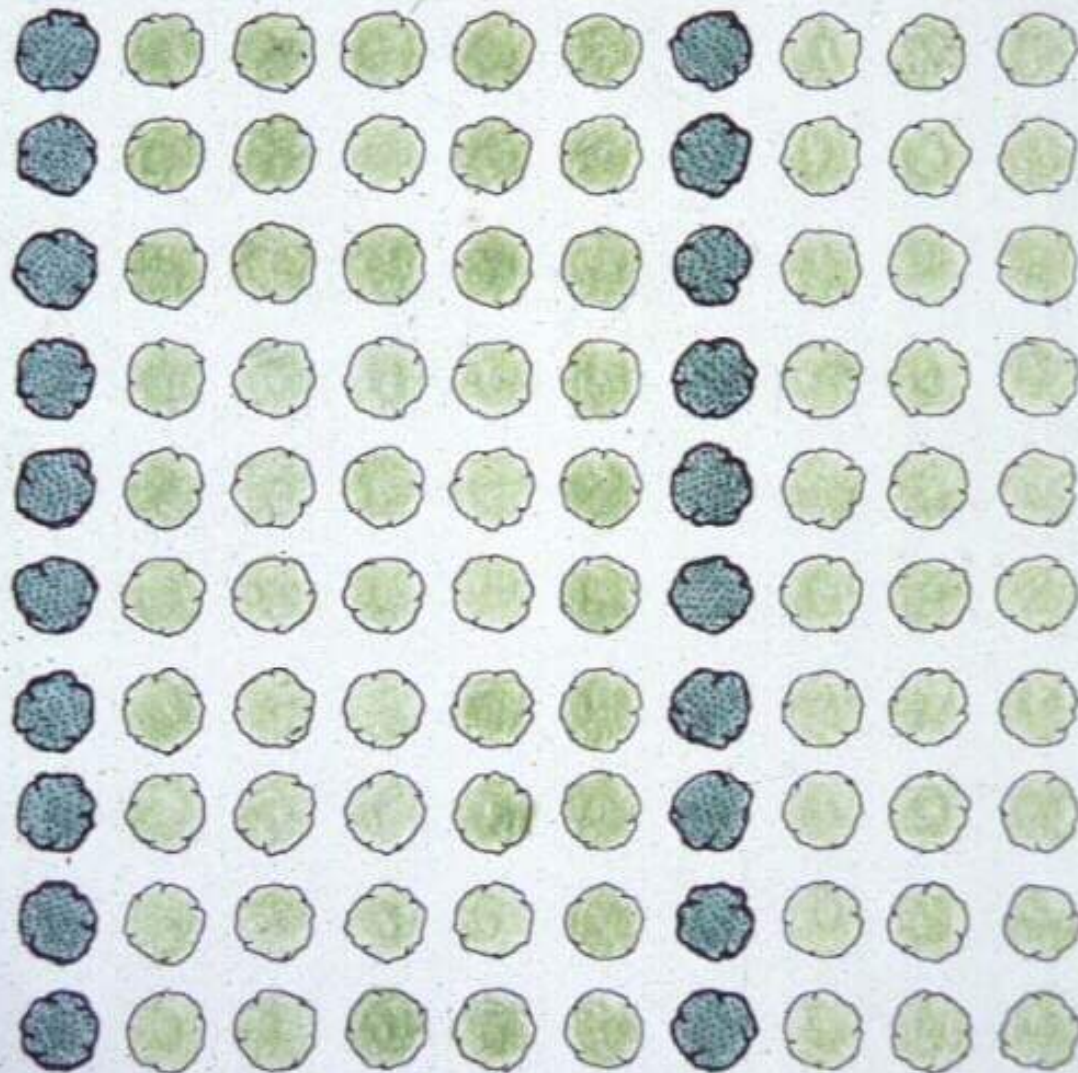
- Riego
 - Como a otro frutal
 - Riegos de apoyo
 - Riegos deficitarios
- Patrones adecuados
- Producciones comparables a las de California

Problemas de la polinización

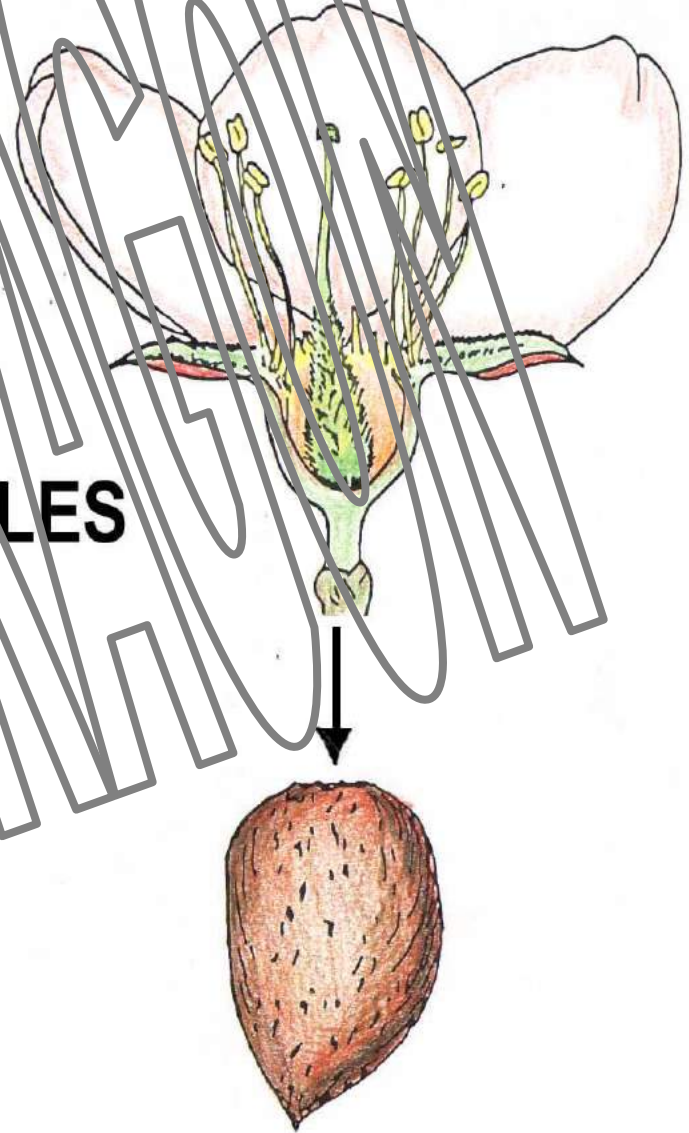
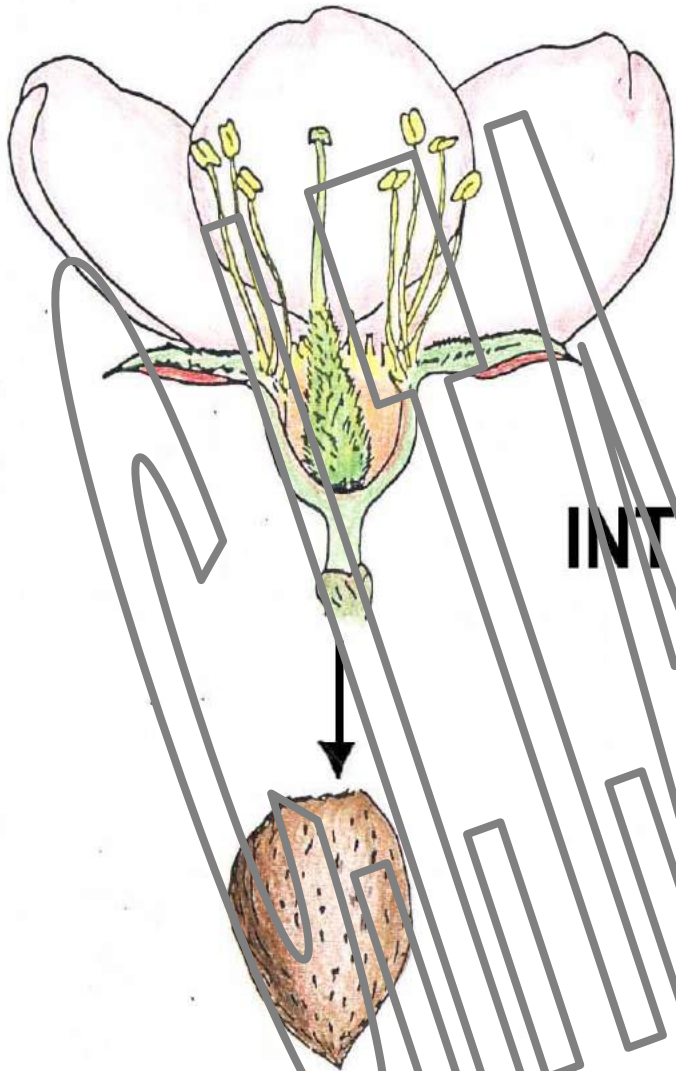
- Mezcla de variedades
- Falta de coincidencia
- Insectos
- Malas condiciones climáticas

POLINIZADORES

16 %



INTERCOMPATIBLES

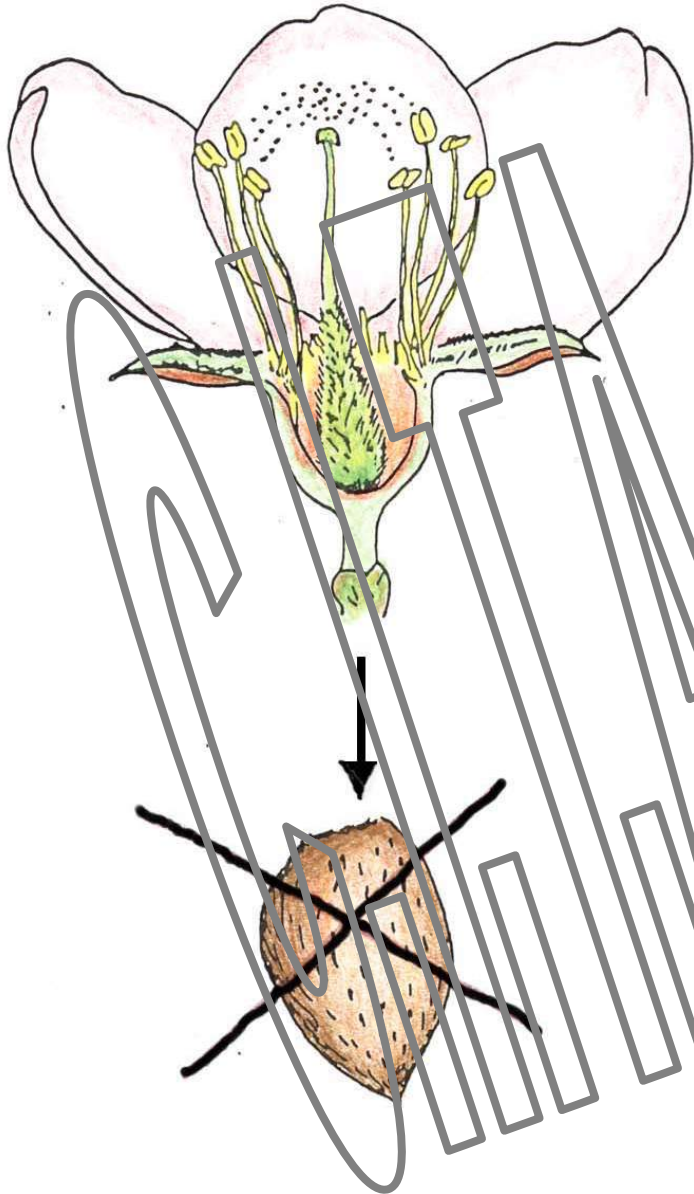




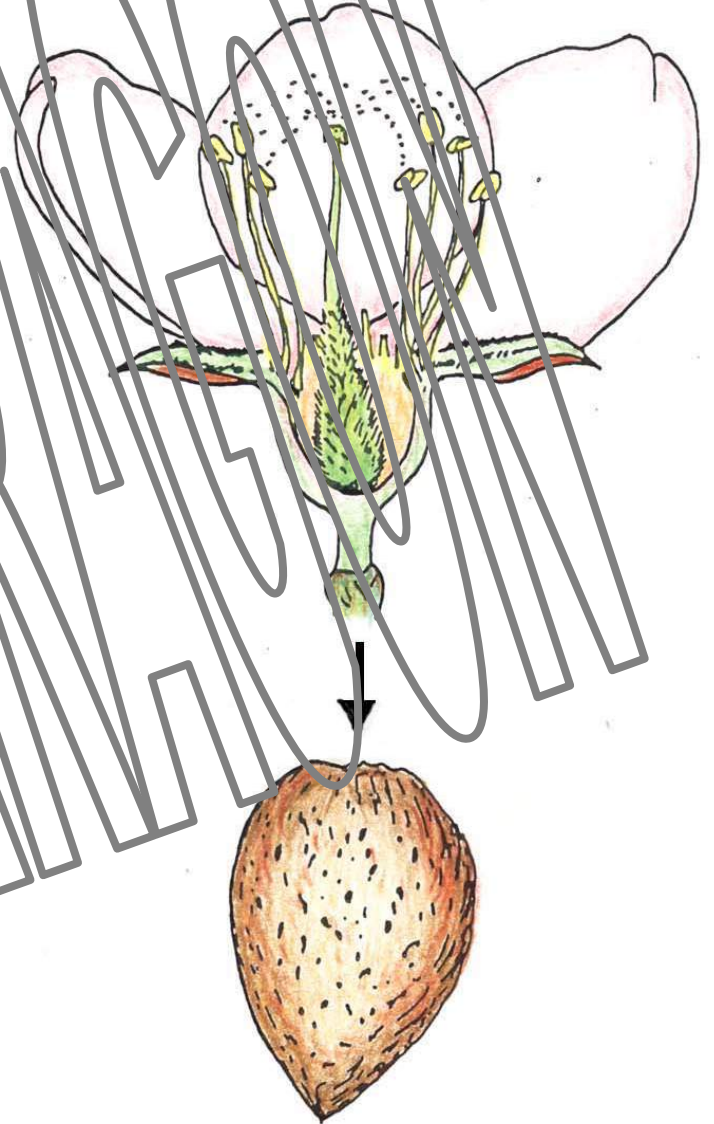
Solución a la polinización

- Autocompatibilidad
- Autogamia

AUTO-INCOMPATIBLE



AUTO-COMPATIBLE







Plantaciones monovarietales

- Facilidad de manejo
- Independencia de los insectos
- Independencia del clima

Facilidad de manejo

- Coincidencia de floración
- Distribución de las variedades
- Recolección
- Técnicas de cultivo (poda,...)
- Riego
- Tratamientos fitosanitarios

Independencia de los insectos

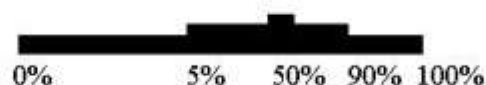
- Poblaciones silvestres
- Introducción de colmenas
- Tratamientos fitosanitarios

Independencia del clima

- Lluvia
- Viento (> 24 Km/hora)
- Temperatura ($< 10-12$ °C)
- Niebla

Problemas de las heladas

- Resistencia intrínseca
- Lucha contra heladas
- Floración tardía
 - Superar las heladas
 - Temperaturas más elevadas



Media de 7 años







Desmayo Langueta
7 Abril 2004





Marcona
7 Abril 2004



Guara
7 Abril 2004

Felisia

7 Abril 2004





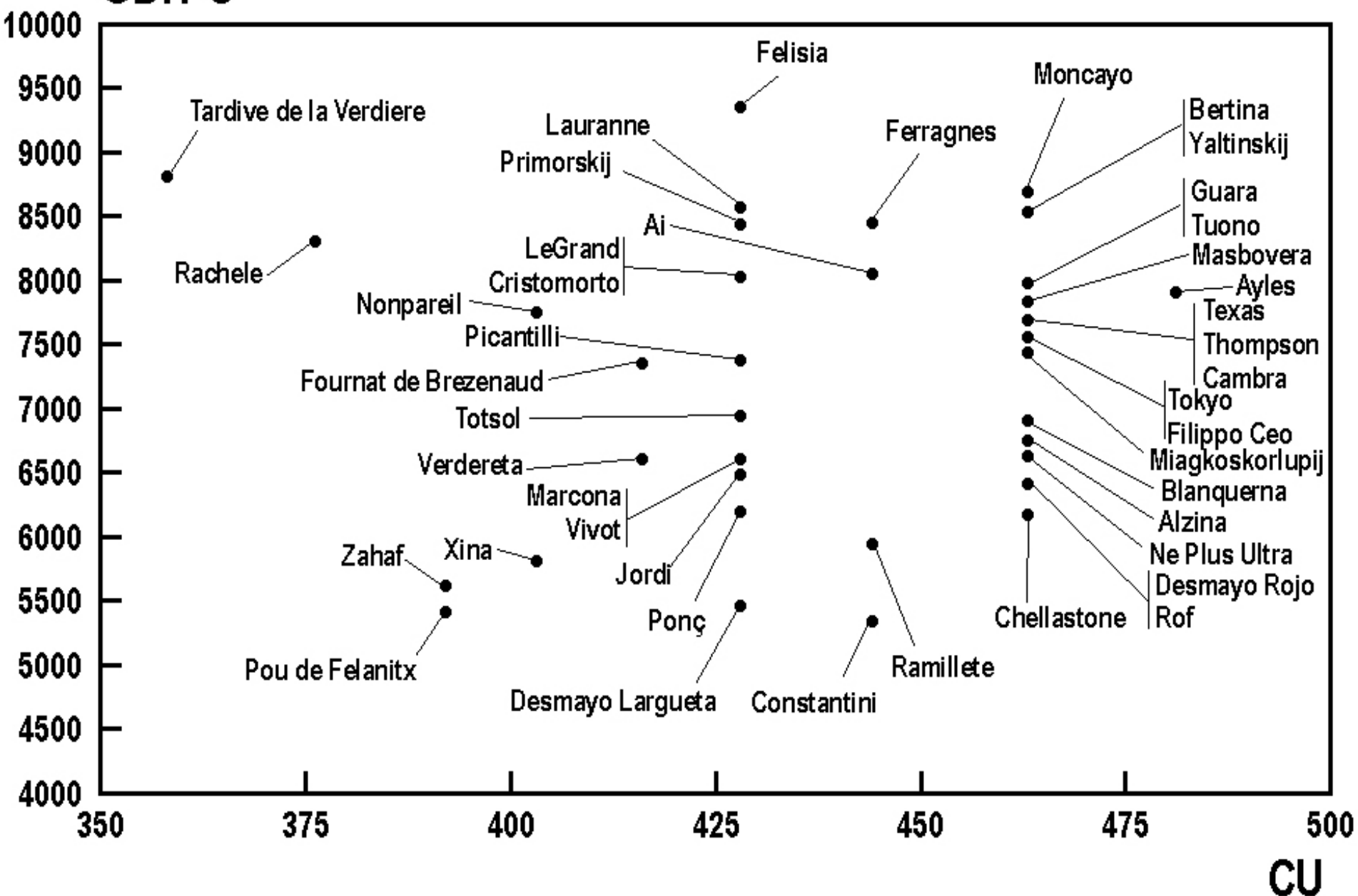
Mardía
7 Abril 2004

P-4-57

7 Abril 2004



GDH°C



Variedad	Necesidades en frío	Necesidades en calor
Desmayo Langueta	428	5458
Marcona	428	6603
Nonpareil	403	7758
Belona	353	7741
Soleta	340	7872
Ferragnès	444	8051
Guara	340	8159
Felisia	329	9465
Vialfas	503	10066
Mardía	503	10663

Calidad de la almendra

- Caracteres físicos
 - Los únicos considerados hasta ahora
- Caracteres químicos
 - Sabor de la pepita

Caracteres físicos

- No afectan a la composición
- Aspectos industriales y comerciales
 - Dureza de la cáscara
 - Doble capa
- Tamaño
- Forma
- Tegumento
- Pepitas dobles

Calidad de la pepita

- Criterios químicos
 - - Grasas
 - - Proteína
 - - Sales minerales
 - - Carbohidratos y fibra
 - - Vitaminas

Sabor de la pepita

- Pepitas ligeramente amargas
- Contenido en amigdalina del 0,33 al 1,95 %
- Caracterización fenotípica

Grasas

- Ácidos grasos
 - - Oleico (62 al 78 %)
 - - Linoleico
 - - Esteárico
 - - Palmítico
 - - Palmitoleico
- Tocoferoles y fitosteroles

Contenido en aceite

- Del 35 al 68 %
 - 36 al 53 en California
 - 35 al 61 en Australia
 - 40 al 68 en Europa
- Composición similar al aceite de oliva
 - 95 % de los 5 ácidos grasos mayoritarios
- Alto: turrón y aceite de almendra
- Bajo: mazapán, leche y harina de almendra

Oxidación de la grasa (enranciamiento)

- % de ácidos grasos insaturados
 - (más del 90 % del total)
- Oxígeno
- Temperatura
- Luz
- Anti-oxidantes naturales (tocoferoles y fitosteroles)

Patrones para el almendro

- Francos de almendro
- Francos de melocotonero
- Ciruelos de crecimiento lento
- Ciruelos de crecimiento rápido
- Híbridos melocotonero x almendro
- Otros híbridos

Tipo de cultivo	Almendro	Melocotonero	Híbridos vigorosos	Ciruelos de crecimiento lento
SECANO				
Suelos profundos y bien drenados	X	No conveniente	X	No conveniente
Suelos más fuertes: francos	No conveniente	No conveniente	X	No conveniente
REGADÍO				
Suelos sueltos, profundos y bien drenados	X	X	X	X*
Suelos francos	No conveniente	X	X	X*
Suelos franco-limosos	No conveniente	No conveniente	X	X*
Suelos franco-arcillosos	No conveniente	No conveniente	No conveniente	X*
Compatibilidad de injerto	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Variable















Marco de plantación

- Distancia entre filas
- Distancia entre árboles

Distancia entre filas

- Maquinaria de cultivo
- Maquinaria de tratamientos fitosanitarios
- Maquinaria de recolección
 - Paraguas invertido (6-7 m)
 - En continuo (marcos inferiores, pero calles anchas)



Distancia entre árboles

- Vigor
- Sombreamiento
- Paraguas invertido
- Transmisión de la vibración
- Muro floral



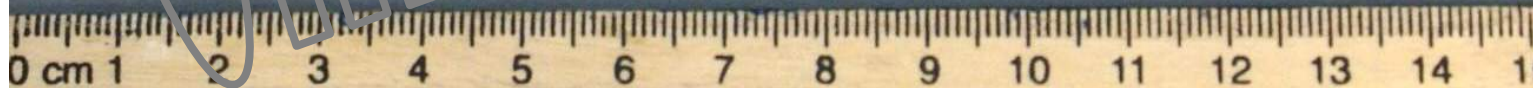
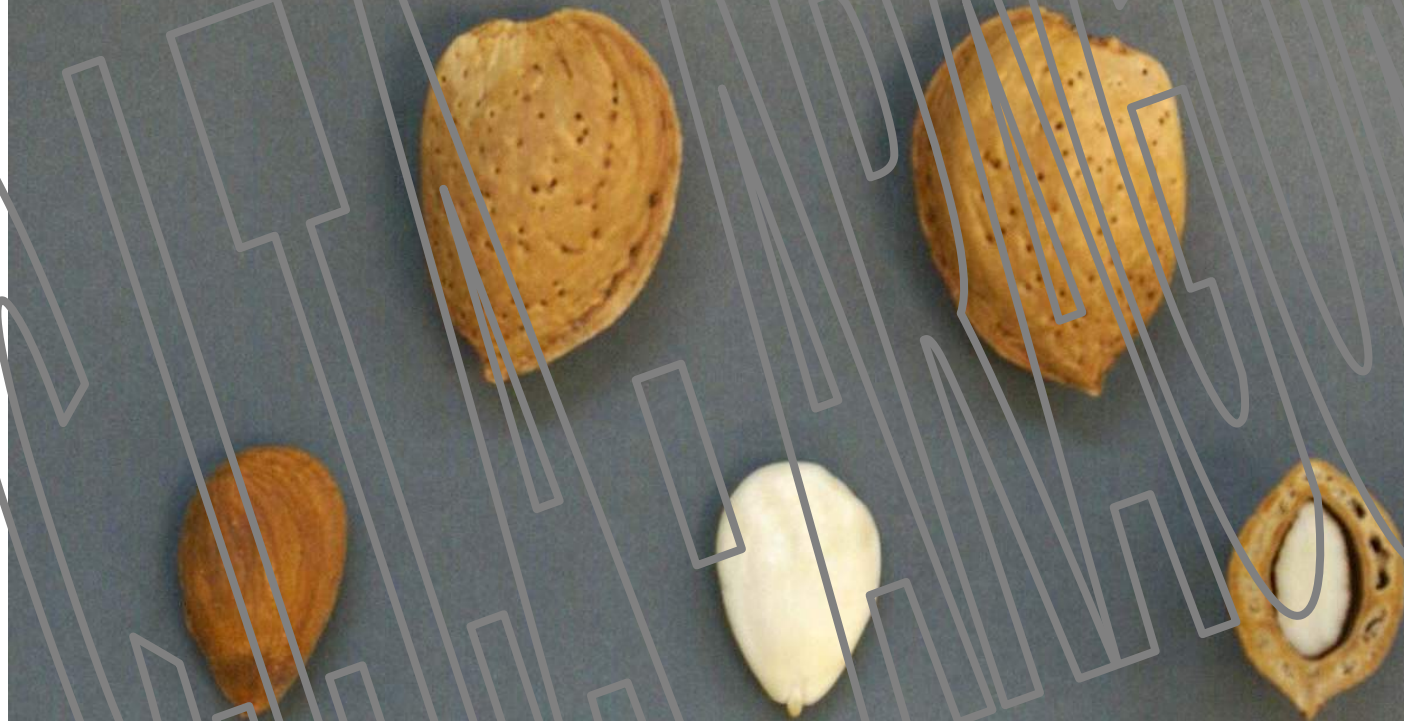


Obtenciones 1987

- Guara
- Aylés
- Moncayo

GUARA

367





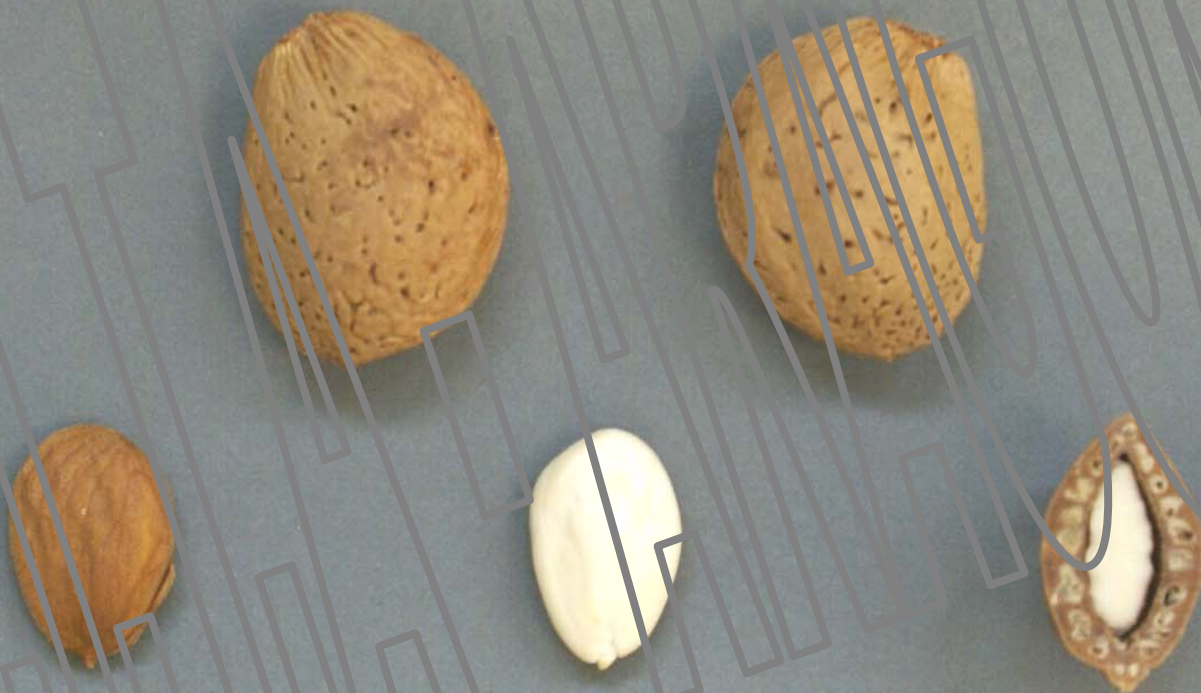


Obtenciones 1996

- Blanquerna
- Cambra
- Felisia

BLANQUERNA

434







Obtenciones 2007

- Belona
- Soleta

Blanquerna x Belle d'Aurons



Soleta y Belona



BELONA

502















SOLETA

503













Obtenciones posteriores

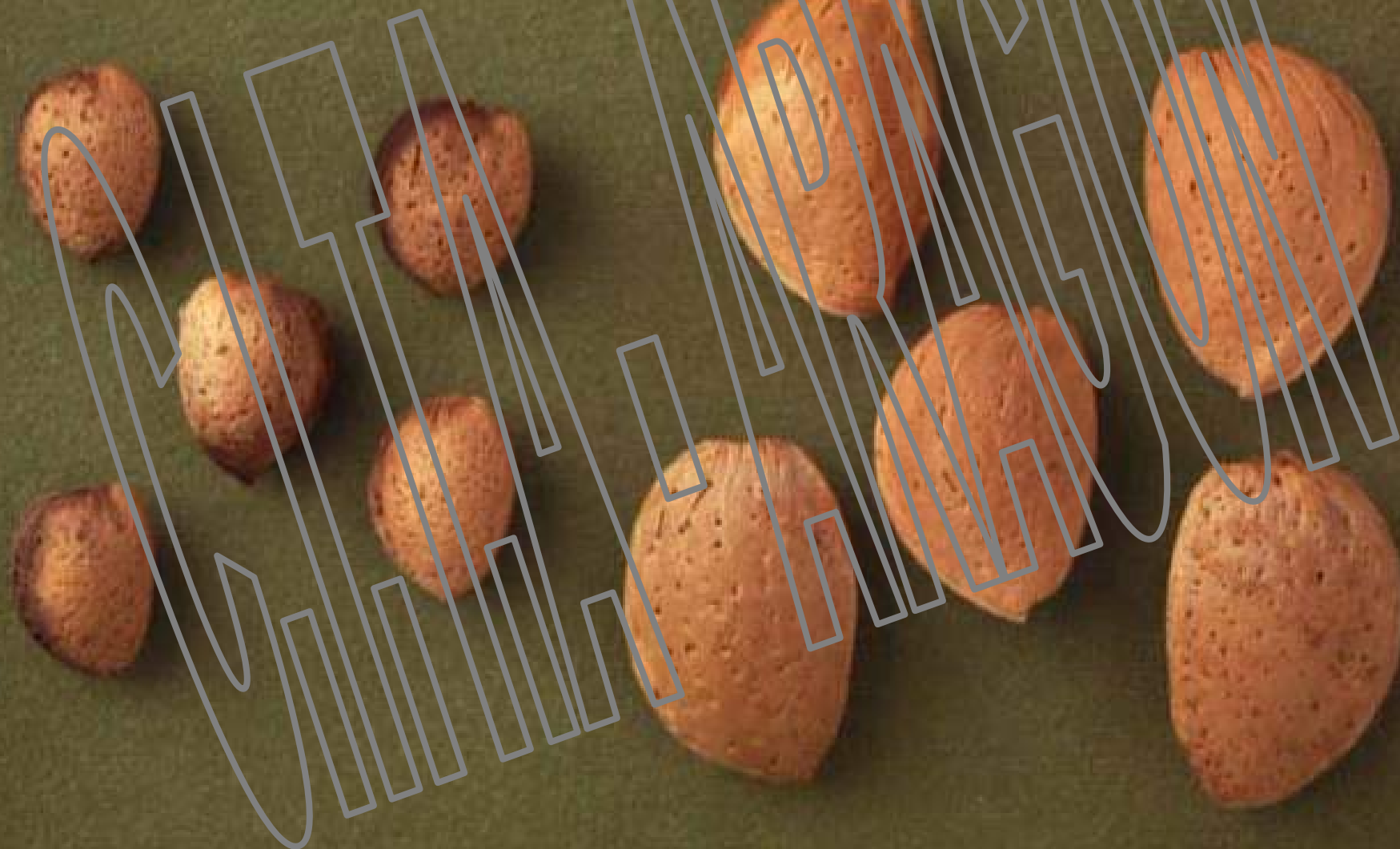
Felisia x Bertina

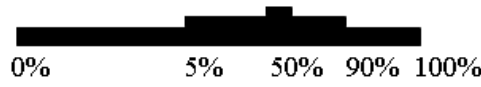
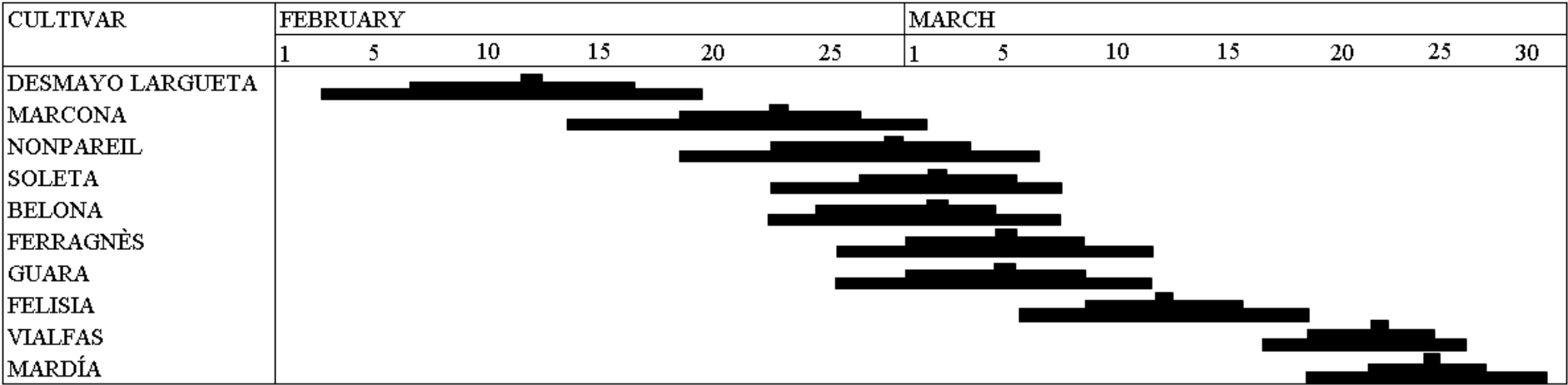


Mardía (2008) y Vialfas (2014)

FELISIA

BERTINA





























VIALFAS

VIALFAS

546



Variedad	Proteína	Aceite	Ácido oleico	Relación oleico/linoleico
D.Largueta	24.5	57.35	70.65	3.44
Marcona	23.8	59.10	71.75	3.70
Nonpareil	15.0	53.47	67.72	2.91
Belona	16.4	65.40	75.60	5.94
Soleta	20.0	61.80	69.20	3.51
Ferragnès	25.4	57.53	70.20	3.49
Guara	29.3	54.33	63.10	2.46
Felisia	27.0	56.32	68.05	3.08
Vialfas	18.8	57.37	77.97	6.33
Mardía	19.8	59.10	74.95	4.53

Variedad	Tocoferol total	Fitosterol total	Fibra	Ceniza
D.Largueta	321.3	1445	4.74	3.39
Marcona	483.7	2260	4.39	3.09
Nonpareil	429.4	1891		
Belona	436.0	1848	4.43	2.67
Soleta	228.8	1991	4.78	2.76
Ferragnès	398.0	1911	5.60	3.46
Guara	402.9	1506	4.58	3.28
Felisia	270.6	1613	5.25	3.10
Vialfas	238.0	1458	5.56	3.38
Mardía	214.8	1531	5.54	3.17

Fecha de maduración (Escalonamiento de la cosecha)

- Guara
- Mardía
- Vialfas
- Belona
- Soleta
- 23 agosto
- 30 agosto
- 2 septiembre
- 8 septiembre
- 17 septiembre

Las plantaciones comerciales son
la realidad de una variedad
pero su éxito depende de su
correcto manejo



Soleta

3r verde



Belona

Soleta

3r verde

Belona



Soleta

3r verde

Belona



Belona, 3r verde





Soleta, 3r verde



Soleta

3r verde

Belona

3r verde





Soleta en Caspe, 80 ha







Belona

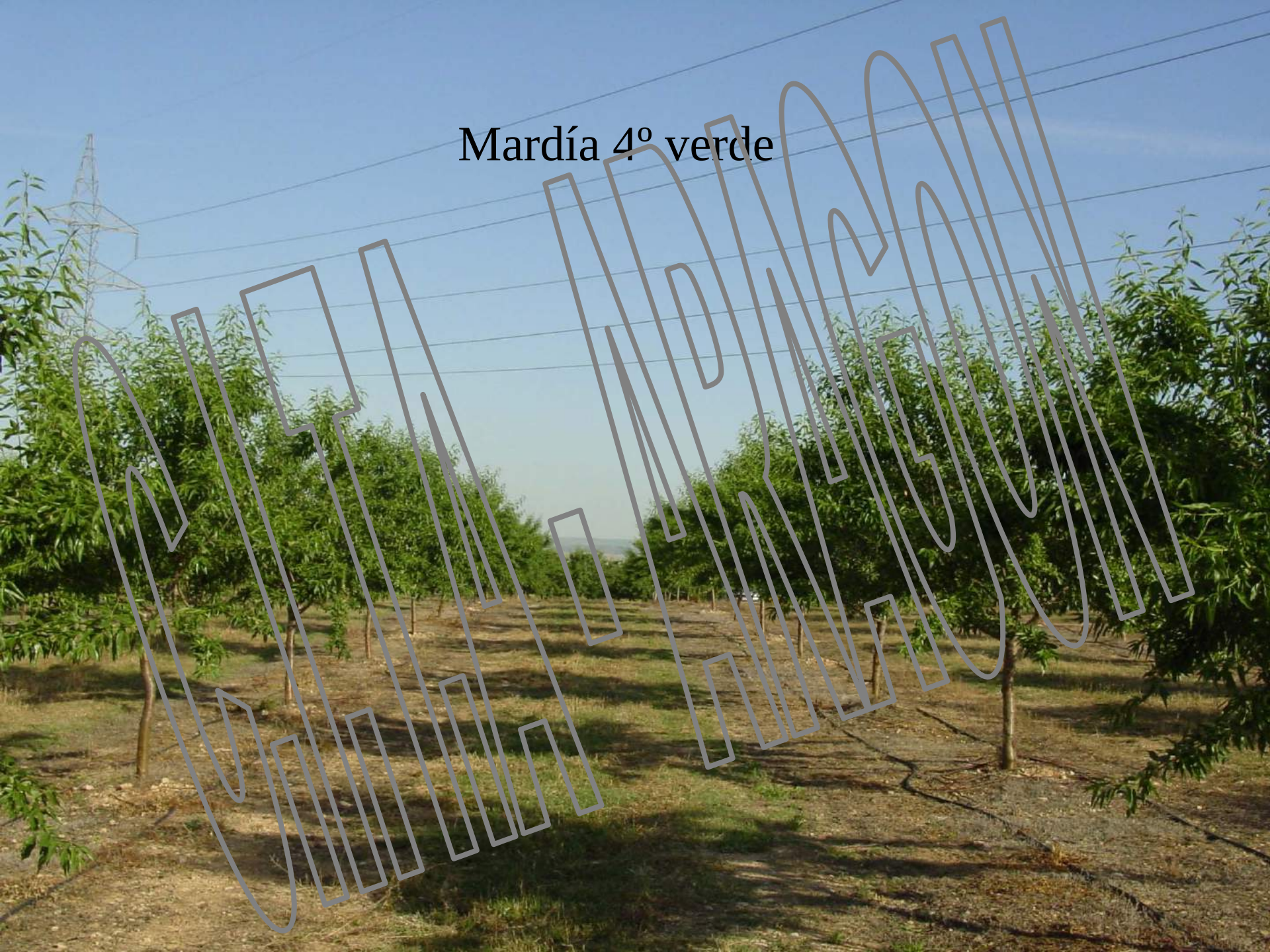
3r verde







Mardía 4º verde



Mardía 4º verde



Mardía 4º verde



Mardía secano (agosto 2007)



Mardía en Nonaspe 18 ha







La calidad de las almendras

- En el año 2013
 - Comunas 6 euros
 - Soleta 7,5
 - Belona 8,2

