

FONDO DE INVERSIONES DE TERUEL  

JORNADA TÉCNICA LACTOCYNARA II



14:30h - Presentación de la JORNADA TÉCNICA LACTOCYNARA II
María Bartba (Coordinadora Centro de Innovación en Baseseconómico Rural de Teruel - CIBAN)

16:40h - Presentación de los resultados del proyecto LACTOCYNARA II
Cristina Mallor y Juan Juan (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITA)

17:10h - Estudio Técnico de *Cynara cardunculus* para su aprovechamiento como coagulante vegetal con calidad diferenciada en la comarca Tajo-Salar Almonte.
Elena Ordóñez (Centro Tecnológico Industrial Agroalimentario de Ebro - CTAEI)

17:30h - Posibles aprovechamientos del suero de queso. Proyecto LACTOCYL (FAEDR)
David Delgado Fuente (Estación Tecnológica de la Leche, Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León - IRTAL)

17:50h - Desayuno

18:10h - Depuración de aguas residuales. Filtró verdes: experiencia de implantación en Fabara.
Paco Domenech (Ayuntamiento de Fabara)

18:30h - Usos y aplicaciones prácticas del queso lechero.
Julian Sanchez (CITA VE SL)

18:50h - Modas en el queso y tendencias de necesidades de los posibles clientes.
Marta Román Esteban (ZUALIARSL)

19:10h Vino español. Presentación y catas de quesos residuales con coagulante vegetal.

Día: miércoles 16 de marzo 2022.
Modalidad: a) Presencial: Centro de Innovación en Baseseconómico Rural de Teruel (Polígono Pajarito, s/n, Graño, 44300, Teruel)
b) On-line: se facilitará el link de conexión antes de las jornadas.
Inscripciones: <https://www.cita-aragon.es/teruel>
Contacto: administracion@cita-aragon.es

El cultivo de *Cynara cardunculus* L. para su uso como coagulante vegetal

Cristina Mallor
Departamento de Ciencia Vegetal
cmallor@cita-aragon.es
CITA – Teruel, 16 de marzo de 2022



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

*Estudio del cultivo de *Cynara cardunculus* L. para su uso como coagulante vegetal*

Antecedentes: Lactocynara I.

- Prospección para la recolección de semillas de cardos silvestres, 2016.
- Cultivo y estudio del material vegetal en las parcelas del CITA. BGHZ: 2016-2017; Ensayo: 2017 - Actualidad

Lactocynara II.

- Cultivo y estudio del material vegetal en las parcelas de Teruel. 2020 (siembra) – 2021 (1ª floración)
- Cálculo de la superficie de cultivo necesaria según genotipo y forma de cultivo. 2022.



✓ 4 colectas / 6 muestras de cardo silvestre

- 5 Marzo 2016.

Tronchón (quesería). J. Pallarés / C. Mallor

- 12 Septiembre 2016.

Pozuel del Campo. J. Pallarés / D. Pérez

- 29 Septiembre 2016.

Pitarque / Tronchón / Olacau del Rey

O. Estrada / C. Grau / C. Mallor

- 8 Noviembre 2016.

La Morera (Badajoz). T. Juan y O. Estrada



4749



4942



4952



4953



4954

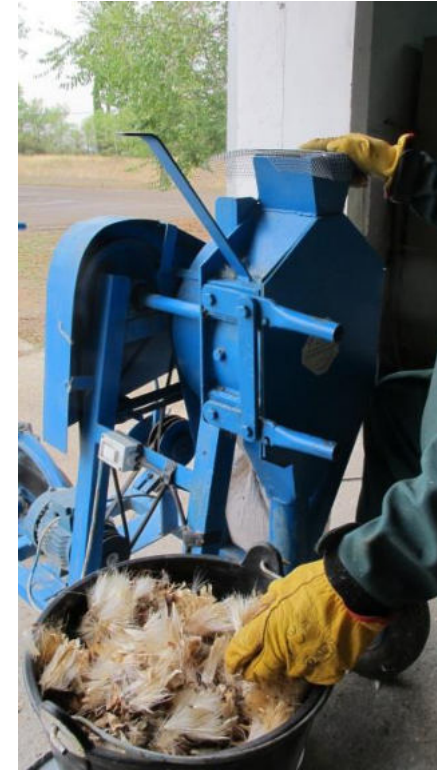
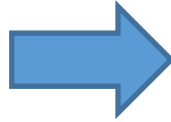


4941

Código banco	Número campo	Nombre local	Municipio	Provincia	Fecha de colecta	Semilla colectada (g)	Peso 100 semillas (g)	Nº semillas colectadas
4759	CAR2	Hierba cuajera	Tronchón	Teruel	05/03/2016 ; 29/09/2016	75 + 143 = 218	4,7 ± 0.11	4.584
4942	CAR5	Cardo silvestre	Pozuel del Campo	Teruel	12/09/2016	1450	4,7± 0.05	30.746
4952	CAR1/1 y CAR1/2	Cardo Cuajero	Pitarque	Teruel	29/09/2016	580 + 215 = 795	4,3 ± 0.03	18.298
4953	CAR3	Hierba cuajera	Tronchón	Teruel	29/09/2016	0,30		9
4954	CAR4	Hierba cuajera	Olocau del Rey	Castellón	29/09/2016	92	3,2 ± 0.07	2.833
4941	Plantas 1 y 2	Yerbacujajo	La Morera	Badajoz	08/11/2016	2,8 + 7,1 = 9,9	2,5 ± 0.08	391

Proceso de extracción de la semilla: extractor

Capítulos con las semillas maduras



Acondicionado:

Columna densimétrica y cribas automáticas y limpieza manual



Conservación de semillas en frascos de cristal de cierre hermético con gel de sílice a -18°C



Taxonomía del género Cynara

- ✓ Para el registro de las muestras en la base de datos del BGHZ se ha seguido la clasificación taxonómica utilizada por el CRF del INIA

Nombre común	Especie	Variedad botánica
Cardo blanco / de huerta	<i>Cynara cardunculus</i> L.	var. <i>altilis</i> L.
Cardo silvestre	<i>Cynara cardunculus</i> L.	var. <i>sylvestris</i> L.
Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i> L.	
Alcachofa (sinónimo)	<i>Cynara cardunculus</i> L.	var. <i>scolymus</i> (L.) Benth



Palomar de Arroyos

Campaña 2015/2016

✓ Muestras de cardo cultivadas en las parcelas del BGHZ-CITA en la campaña 2015/2016.

Código de banco	Número de campo	Parcela	Nombre local	Municipio; localidad	Provincia	Fecha colecta	g BGHZ	P100	Semillas BGHZ
BGHZ6337	4036	Banco 1	Cardo de huerta	Bárcabo; Hospitaled	Huesca	2005	799	5,5 ± 0,07	14.422
BGHZ6338	NC080525	Banco 2	Cardo de huerta	Fuentes de Andalucía	Sevilla	2004	2.195	4,8 ± 0,07	45.220
BGHZ6339	NC084618	Banco 3	Cardo de huerta	Baza	Granada	2007	1.766	4,4 ± 0,11	40.100
BGHZ6340	Z-99-019	Banco 4	Cardo silvestre	Mures; Las Torres	Jaén	1999	832	4,3 ± 0,06	19.206

JUNIO 2016



BGHZ6337



BGHZ6338



BGHZ6339



BGHZ6340

Campaña 2016/2017

Muestras de cardo cultivadas en las parcelas del BGHZ-CITA en la campaña 2016/2017

Número de campo	Nombre común	Parcela de cultivo	Nombre local	Municipio	Provincia	Fecha colecta
4701	Cardo de huerta	Banco 1	Apatusco morado de Gallur	Gallur	Zaragoza	2015
4732	Cardo de huerta	Banco 2	Cardo Agreda	Mainar	Zaragoza	2015
NC080533	Cardo de huerta	Banco 3	Cardo blanco	Aguadulce	Sevilla	2004
NC084813	Cardo	Banco 4	Cardo	Juviles	Granada	2007



JUNIO 2017

Campaña 2017/2018:

Material vegetal utilizado para el ensayo.

considerando los resultados obtenidos hasta el momento, se seleccionaron 9 muestras :

- 6 de cardos silvestres de diferentes orígenes (muestras 1-5 y 9): Castellón (1), Badajoz (1), Jaén (1) y Teruel (3).
- 2 de cardos de huerta (muestras 6 y 7 en el ensayo): Zaragoza y Sevilla.
- 1 de alcachofa de reproducción por semilla (muestra 8 del ensayo)

Código parcela	Especie	Nombre local	Localidad	Provincia	Descripción / interés
1	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Hierba cuajera	Tronchón	Teruel	Cardo de la quesería
2	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Yerbacujajo	La Morera	Badajoz	Lo usan para elaborar queso en Extremadura
3	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Cardo silvestre	Pozuel del Campo	Teruel	Recogido en las eras del pueblo
4	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Cardo cuajero	Pitarque	Teruel	Recogido en un huerto abandonado
5	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Hierba cuajera	Olocau del Rey	Castellón	Recogido en la cuneta de la carretera
6	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Cardo	Tauste	Zaragoza	Cardo de huerta.
7	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Cardo	Fuentes de Andalucía	Sevilla	Cardo de huerta.
8	<i>Cynara scolymus</i> L.	Alcachofa	Quiroga	Lugo	Alcachofa de semilla.
9	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Cardo silvestre	Mures; Las Torres	Jaén	Se recolecta y consume en estado de plántula

Campaña 2017/2018:

- Siembra: 16 de mayo de 2017
- Trasplante: 22 de junio de 2017

✓ Diseño experimental
Bloques al azar con tres repeticiones
Parcela elemental: 10 plantas.

✓ Número de plantas
9 muestras x 10 pl/rep x 3 rep = 270 plantas
30 plantas / muestra

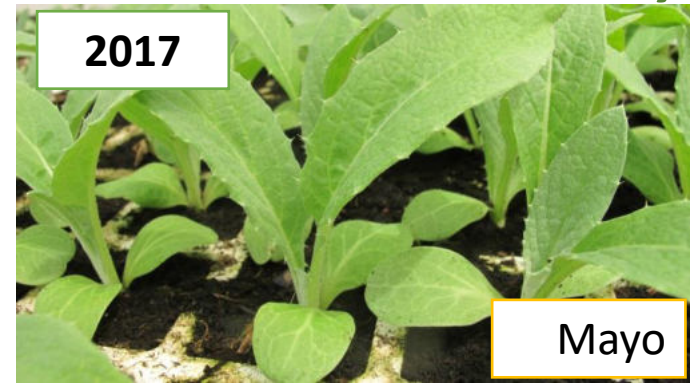
- ✓ Las distancias
- entre plantas: 80 cm
 - entre líneas: 1,5 m
 - entre pasillos: 2 m

- ✓ Acolchado
- ✓ Riego por goteo



Cultivo y estudio de material en las parcelas del BGHZ-CITA

2017



Mayo



Junio

2018



Enero



Febrero



Abril



Junio



Julio



Noviembre



1



2



3



4



5



6



7



8



9



Floración, año 2021

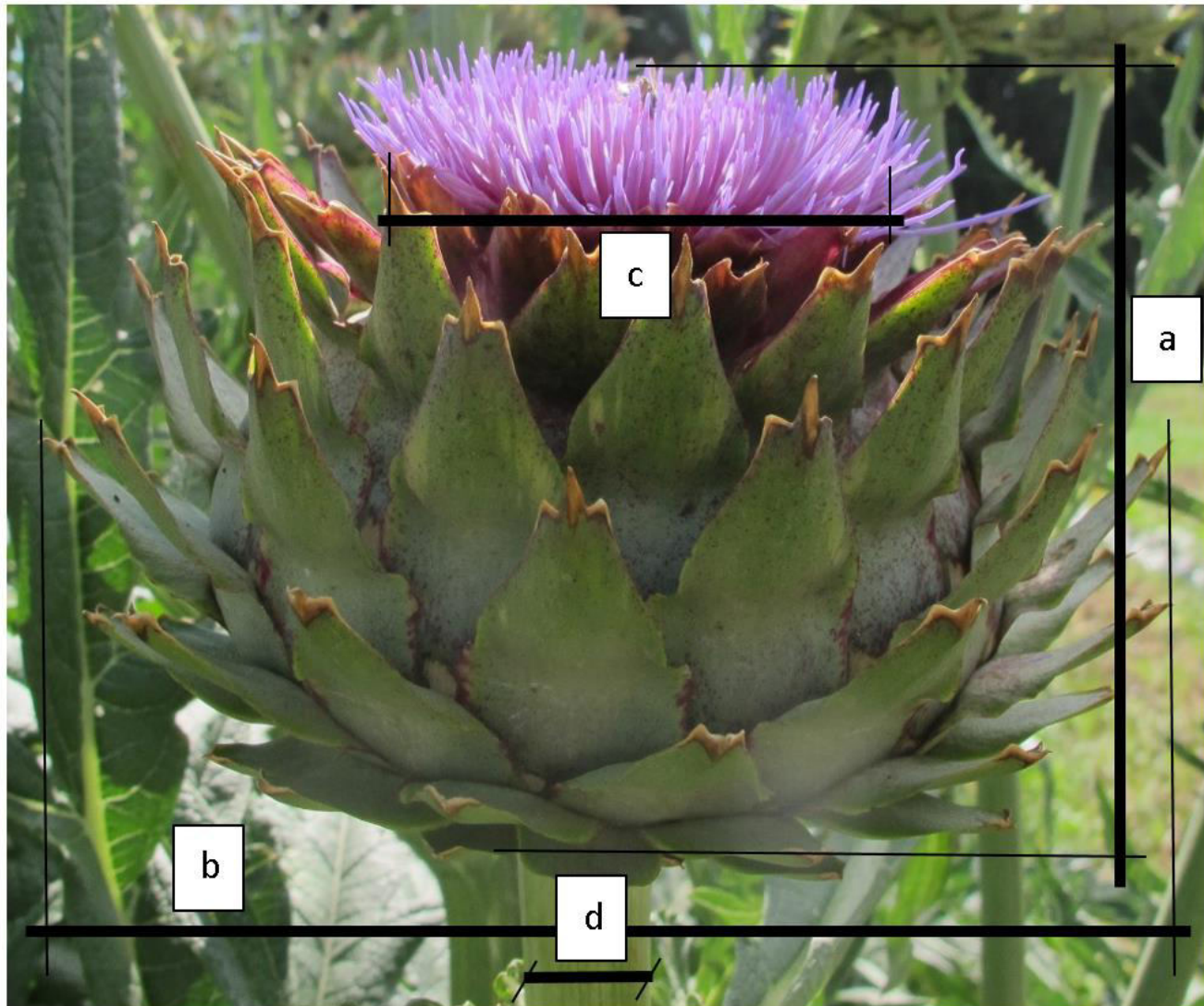


- **Caracterización fenotípica**
 - Plantas
 - Hojas
 - Capítulos florales



Datos de hoja.





✓ Recolección

- Junio / julio
- 2018: 2.500 flores
- 7 recolecciones



Estado fenológico de recolección de los capítulos florales, con indicación de los parámetros medidos para la caracterización morfológica (a, b, c y d).

RESULTADOS 2020



**Trabajo Fin de Máster en
Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos**

Caracterización agronómica y tecnológica de *Cynara* sp. como coagulante vegetal

Agronomic and technological characterization of *Cynara* sp. as a vegetable coagulant

Autor/es

Maia Soleda Gomá

Director/es

Teresa Juan Esteban
Cristina Mallor Giménez

Facultad de Veterinaria
2020

Caracterización *Cynara* sp.

Código ensayo	Código Banco Germoplasma	Clasificación <i>Cynara</i>	Localidad / provincia
CC1S	BGHZ6530	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Tronchón / Teruel



Hojas:

Forma lóbulo	Agudo ancho	Peso hoja (g)	189,47 ± 82,48
Color Limbo	137C	Longitud hoja (cm)	106,39 ± 21,16
Pigmentación antocianina base	Ausente	Anchura hoja (cm)	38,28 ± 6,02
Color nervio central	145C	Espinas estípula (mm)	2,51 ± 1,00
Lóbulos primarios	27 ± 5	Espinas lóbulo (mm)	2,21 ± 1,16
Lóbulos secundarios	10 ± 2		

Capitulos florales: *C. cardunculus* var. *sylvestris*, Tronchón / Teruel. (1)



Flores:

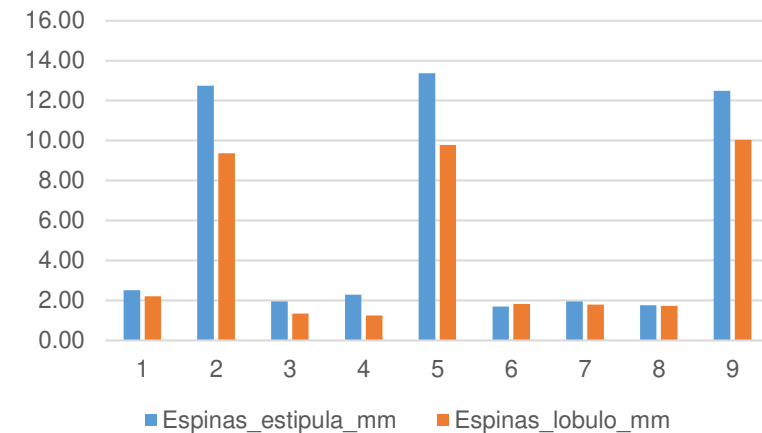
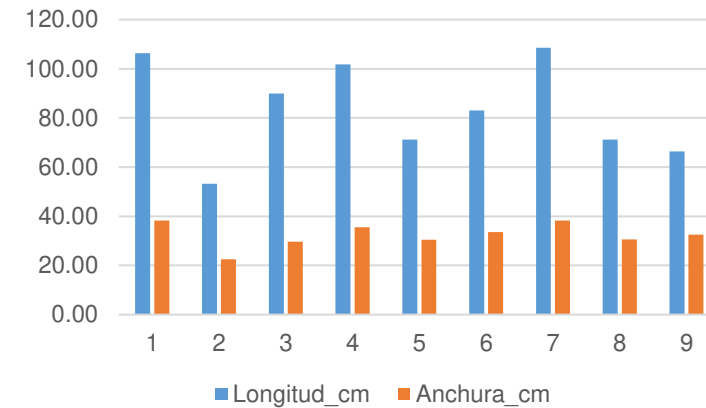
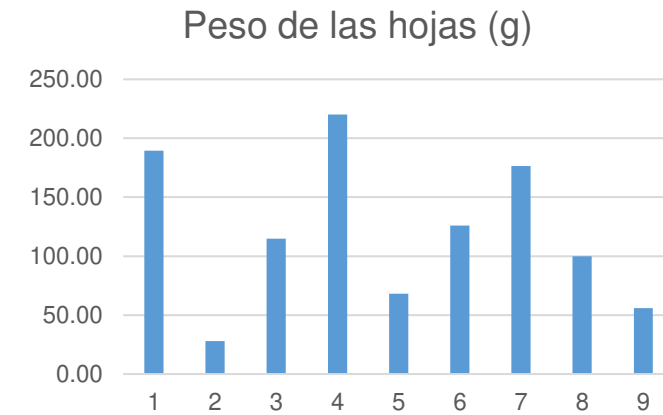
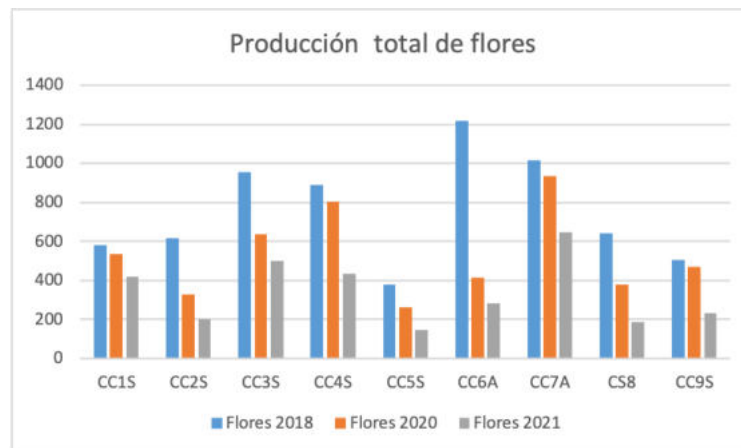
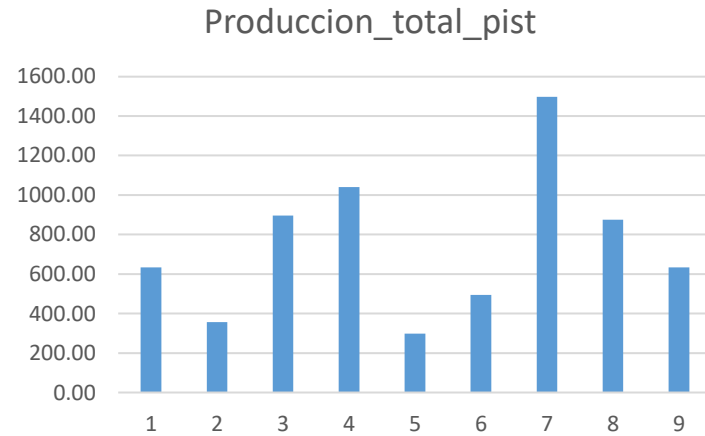
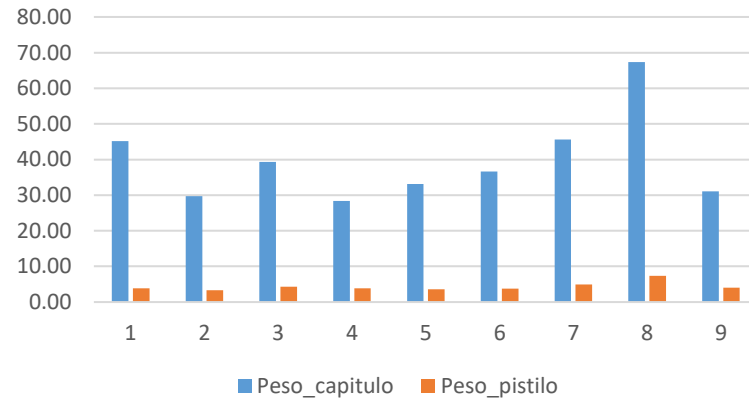
Peso individual del capítulo (g)	45,21 ± 19,44
Peso de los pistilos por capítulo (g)	3,81 ± 1,25
Flores totales	179 ± 86
Producción total de pistilos (g)	634,59 ± 213,68
Producción total de capítulos (g)	7769,78 ± 3163,02

Resultados

- Caracterización agronómica (producción de pistilos)
- Caracterización tecnológica



Selección de 5 genotipos



Genotipos procedentes del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA seleccionados para su cultivo en las parcelas experimentales de Teruel.

Código ensayo	Código Banco	Especie	Municipio; localidad	Provincia
CC1S	BGHZ6530	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Tronchón	Teruel
CC2S	BGHZ6798	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	La Morera	Badajoz
CC6A	BGHZ3856	<i>C. cardunculus</i> var. <i>atilis</i>	Tauste	Zaragoza
CS8	BGHZ6083	<i>C. scolymus</i>	Quiroga	Lugo
CC7A	BGHZ6338	<i>C. cardunculus</i> var. <i>atilis</i>	Fuentes de Andalucía	Sevilla

✓ Siembra: 15 de mayo
2020



Plántulas de cardo en los semilleros ubicados en el umbráculo del CITA (25 de mayo 2020)

✓ Trasplante: Julio 2020



Plantas de cardo en el momento del trasplante a las parcelas experimentales (7/8 de julio).

- Aguilar del Alfambra
- Teruel (CPIFP San Blas)

Junio, 2020
CPIFP San Blas - Teruel



Octubre, 2020
CPIFP San Blas - Teruel

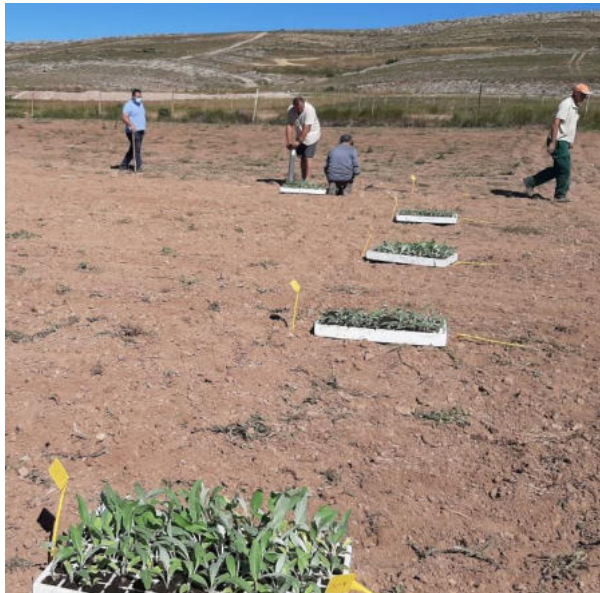




15 de Julio



Aguilar del Alfambra
Junio, 2020





Plaga: *Cassida deflorata*
(CSCV Gobierno Aragón)
Mayo, 2021

Junio 2021
Tratamiento:

Nº registro	Nombre	Formulado	Titular
22839	SPINTOR 480 SC	SPINOSAD 48% [SC] P/V	CORTEVA AGRISCIENCE SPAIN, S.L.U.

Aguilar del Alfambra
Recolección
Septiembre, 2021

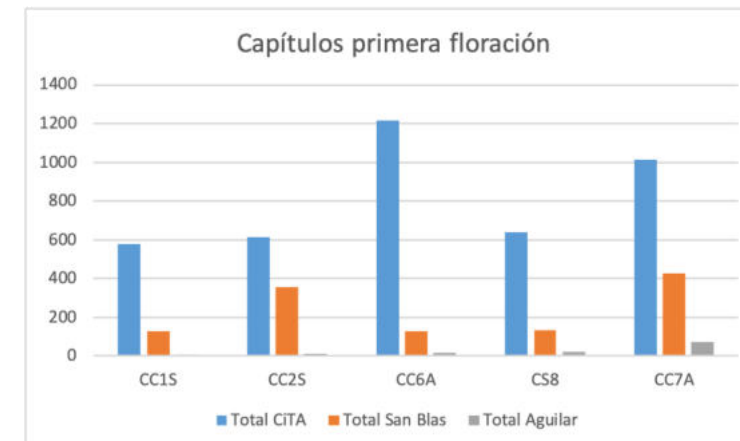


✓ Según genotipo y forma de cultivo

Código ensayo	Código Banco	Municipio; localidad	Provincia
1	BGHZ6530	Tronchón	Teruel
2	BGHZ6798	La Morera	Badajoz
3	BGHZ3856	Tauste	Zaragoza
4	BGHZ6083	Quiroga	Lugo
5	BGHZ6338	Fuentes de Andalucía	Sevilla

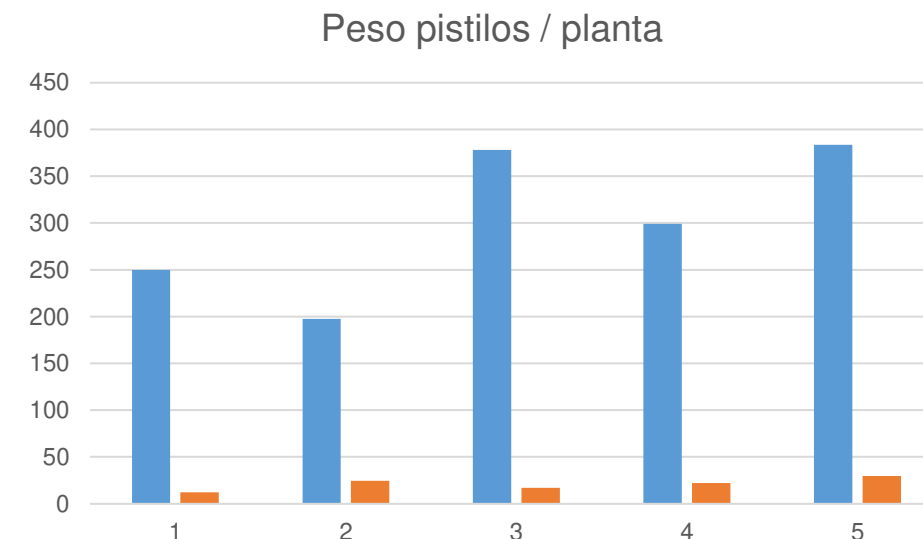
Datos de cultivo (densidad de plantación)

Parcela	Distancia entre líneas (m)	Distancia entre plantas (m)	Nº plantas / ha
Regadío / CITA – Zaragoza	1,5	0,8	8.333
Secano / San Blas – Teruel	3	1	3.333



Datos productivos (pistilos). Primer año de floración.

Parcela	Genotipo	Nº capítulos / planta	Peso pistilos / capítulo (g)	Peso pistilos / planta
Regadío / CITA – Zaragoza	1	58,0 ± 16,7	4,3 ± 0,6	249,9
	2	61,3 ± 21,0	3,2 ± 0,7	197,4
	3	121,7 ± 43,7	3,1 ± 0,7	378,1
	4	64,0 ± 32,0	4,7 ± 1,0	299,2
	5	101,3 ± 26,3	3,8 ± 0,9	383,4
Secano / San Blas – Teruel	1	4,3 ± 1,5	2,8 ± 1,2	12,2
	2	11,8 ± 1,7	2,1 ± 0,9	24,5
	3	4,2 ± 1,5	4,0 ± 1,1	16,9
	4	4,4 ± 1,2	5,1 ± 1,9	22,2
	5	14,2 ± 4,3	2,1 ± 1,1	29,5



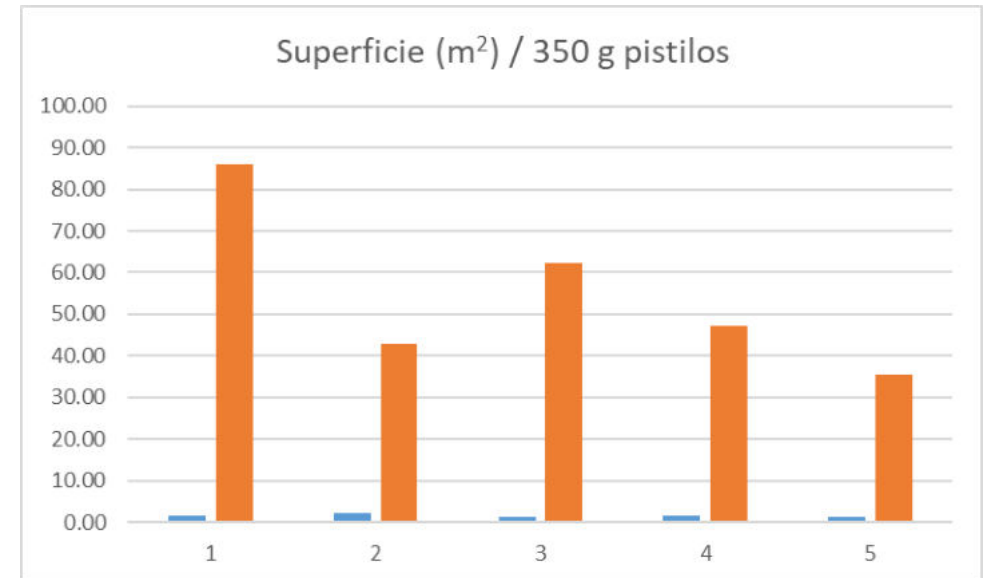
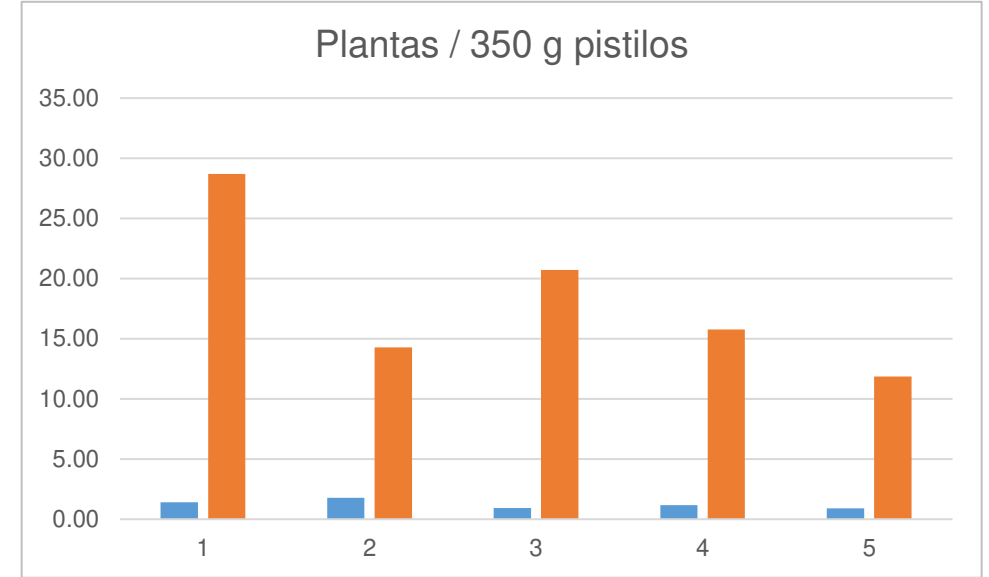
Cálculo de la superficie necesaria para producir 350 g de pistilos

✓ 350 g de pistilos para cuajar 1000 litros de leche

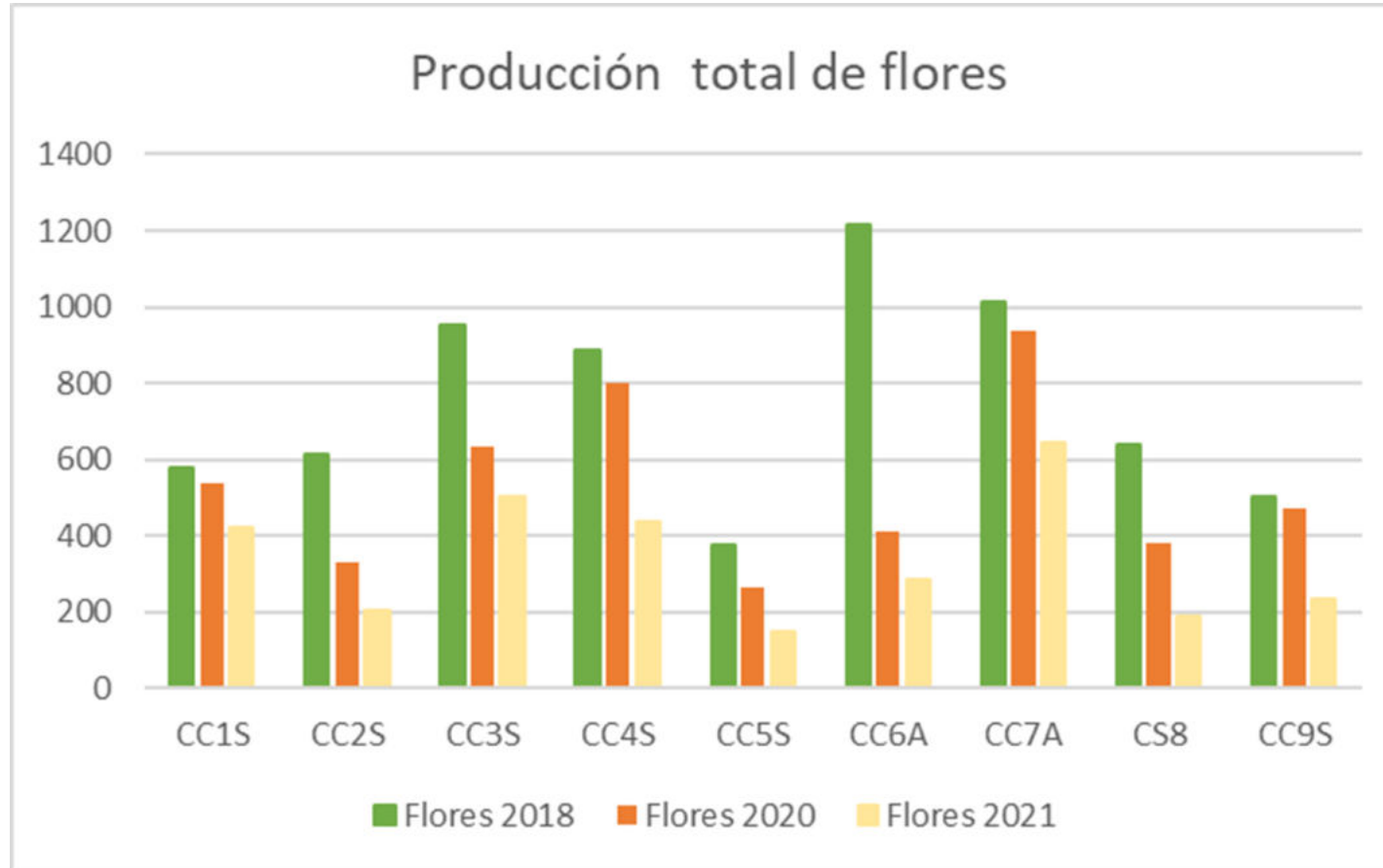
1,1 – 2,1 m² regadío primer año

35,6 – 86,1 m² secano primer año

Parcela	Genotipo	Peso de pistilos / planta (g)	Nº plantas / 350 g pistilos	Densidad de plantación (pl/ha)	Superficie para 350g de pistilos (m ²)
Regadío / CITA – Zaragoza	1	249,9	1,40	8.333	1,68
	2	197,4	1,77	8.333	2,13
	3	378,1	0,93	8.333	1,11
	4	299,2	1,17	8.333	1,40
	5	383,4	0,91	8.333	1,10
Secano / San Blas - Teruel	1	12,2	28,69	3.333	86,07
	2	24,5	14,29	3.333	42,86
	3	16,9	20,71	3.333	62,14
	4	22,2	15,77	3.333	47,30
	5	29,5	11,86	3.333	35,60



✓ *La producción descende con el tiempo.*



✓ *Las semillas de todos los genotipos de Cynara utilizados en el estudio están disponibles en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA.*

Gracias por la atención

Cristina Mallor cmallor@cita-aragon.es

