

FONDO
DE INVERSIONES
DE TERUEL



Cadena de valor en la producción de leche y queso de Teruel: hacia una economía circular

LACTOCYNARA II

Teresa Juan Esteban

Departamento de Ciencia Animal

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



FINANCIADO POR: Gobierno de Aragón, a través del Fondo de inversiones de Teruel (años 2019, y 2020),
con la participación del Gobierno de España (Ministerio de Política Territorial)



Queso de Teruel

- Amparado **marca colectiva**
- Características:
 - Oveja o cabra (nunca mezclas)
 - Leche cruda (<250 km)
 - Molde:
 - ✓ Octolobulado
 - ✓ Microperforado
 - ✓ Dos tamaños: 1-6 kg
 - Coagulante de origen animal (cuajo)
 - Coagulante de origen vegetal
(*Cynara cardunculus*)



Asociación de Productores de
Leche y Queso de Teruel

M3075287(6)

Cynara cardunculus

- ✓ Familia de las **Asteraceae**.
- ✓ Proteasas aspárticas (cardosinas)

Inconvenientes:

- Enzimas con **poca especificidad**
- Excesiva **proteólisis**

Péptidos amargos

Texturas blandas



Ventajas:

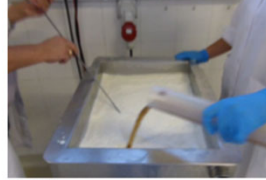
- **Ingrediente apto para:**
 - **Vegetarianos**
 - **Certificación: Kosher (Judaísmo)**
 - **Certificación: Halal (Religión islámica)**

Antecedentes: INIA-LACTOCYNARA





Adición de coagulante



Cuajado



Corte



Batido



Llenado moldes



Prensado



Salado en salmuera



Oreo



Oreo



Maduración en quesería



Maduración en quesería



Maduración en quesería



LACTOCYNARA II-OBJETIVO GENERAL

El **objetivo general** de este proyecto es buscar **estrategias de diferenciación en el sector quesero de Teruel** a través de la **innovación, la sostenibilidad** y la recuperación de **ingredientes naturales y tradicionales** en un marco de economía circular generando valor a partir de los **subproductos**.



OBJETIVO 1 Evaluación agronómica del cultivo de *Cynara* spp. en condiciones de secano y regadío para su uso como coagulante vegetal en la elaboración de Queso de Teruel



OBJETIVO 2 Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo



OBJETIVO 3: Adaptación del proceso tecnológico de elaboración del queso con coagulante vegetal en queserías de Teruel, realizando la transferencia de los resultados obtenidos en las elaboraciones a escala piloto



OBJETIVO 4: Búsqueda de estrategias para el aprovechamiento del lactosuero como fertilizante de cultivos próximos a las queserías de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel.



OBJETIVO 5: Gestión de los datos obtenidos en el control lechero para la selección de la de reposición de hembras de la raza Assaf.



Antecedentes: INIA-LACTOCYNARA

Cultivo de material en las parcelas del BGHZ del CITA.

Código ensayo	Clasificación taxonómica	Localidad / provincia
CC1S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Tronchón / Teruel
CC2S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	La Morera / Badajoz
CC3S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Pozuel del Campo / Teruel
CC4S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Pitarque / Teruel
CC5S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Olocau del Rey / Castellón
CC6A	<i>C. cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Tauste / Zaragoza
CC7A	<i>C. cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Fuentes de Andalucía / Sevilla
CS8	<i>C. scolymus</i>	Quiroga / Lugo
CC9S	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Mures; Las Torres / Jaén

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

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



Floración, año 2020



Segundo rebrote (4720 capítulos florales)



Floración, año 2021



Tercer rebrote (3053 capítulos florales)

▪ **Caracterización fenotípica**

- Plantas
- Hojas
- Capítulos florales



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

Maria Soleda Gomá

Director/es

Teresa Juan Esteban
Cristina Mallor Giménez

Facultad de Veterinaria
2020

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 estipula (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:

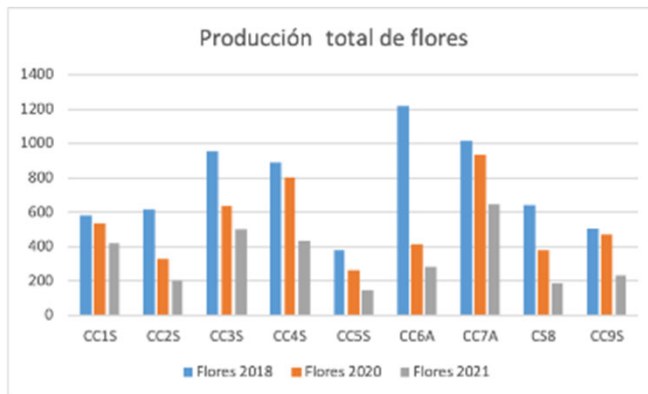
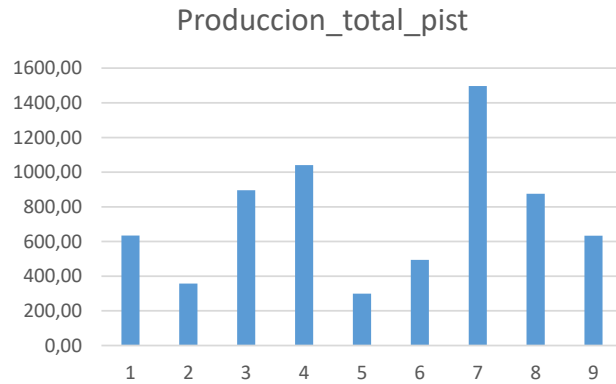
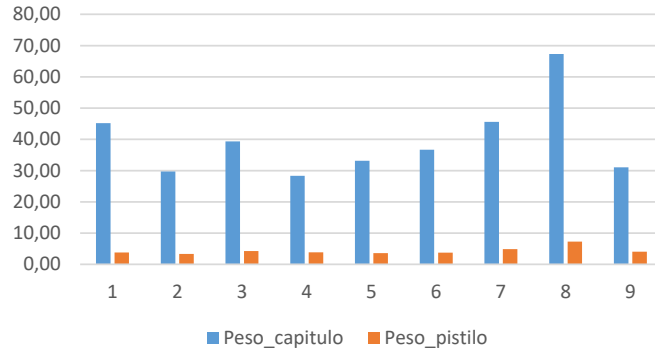
Peso individual del capitulo (g)	45,21 ± 19,44
Peso de los pistilos por capitulo (g)	3,81 ± 1,25
Flores totales	179 ± 86
Producción total de pistilos (g)	634,59 ± 213,68
Producción total de capitulos (g)	7769,78 ± 3163,02

Resultados

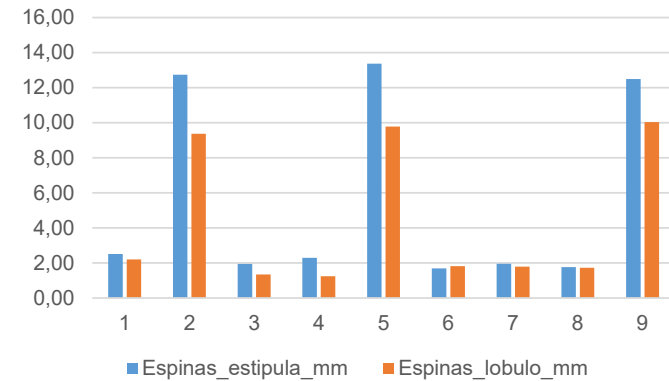
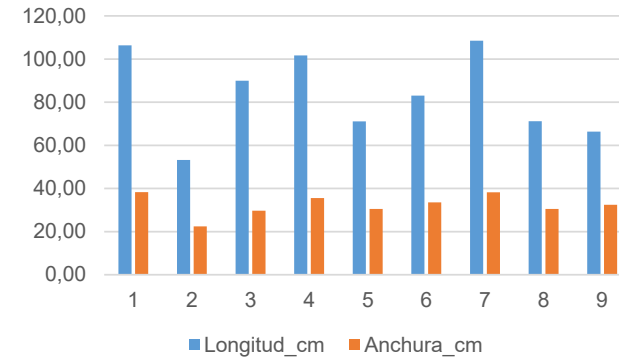
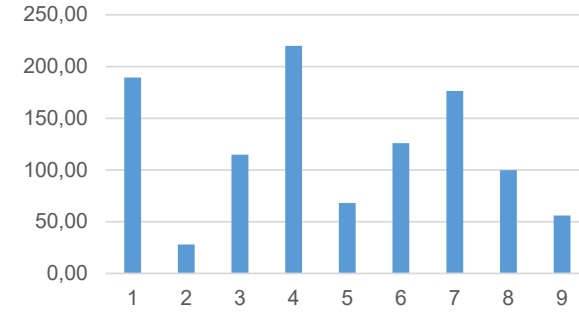
- Caracterización agronómica (producción de pistilos)
- Caracterización tecnológica



Selección de 5 genotipos



Peso de las hojas (g)



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>altilis</i>	Tauste	Zaragoza
CS8	BGHZ6083	<i>C. scolymus</i>	Quiroga	Lugo
CC7A	BGHZ6338	<i>C. cardunculus</i> var. <i>altilis</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)

Rudilla (microparcela)

Junio, 2020
CPIFP San Blas - Teruel



Octubre, 2020
CPIFP San Blas - Teruel



**CPIFP San Blas -
Teruel**



15 de Julio 2021



29 de Julio 2021

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	CORT-EVA AGRISCIENCE SPAIN, S.L.U.

Aguilar del Alfambra
Recolección
Septiembre, 2021





Rudilla
Julio, 2020



Rudilla
Agosto, 2020

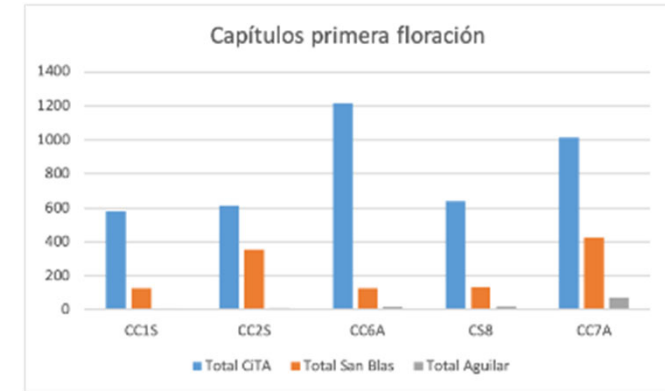


✓ Según genotipo y forma de cultivo

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

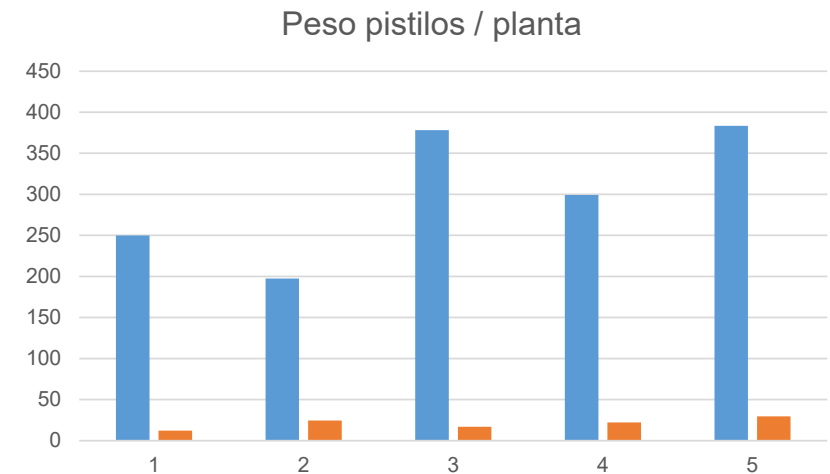
Datos de cultivo (densidad de plantación)

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



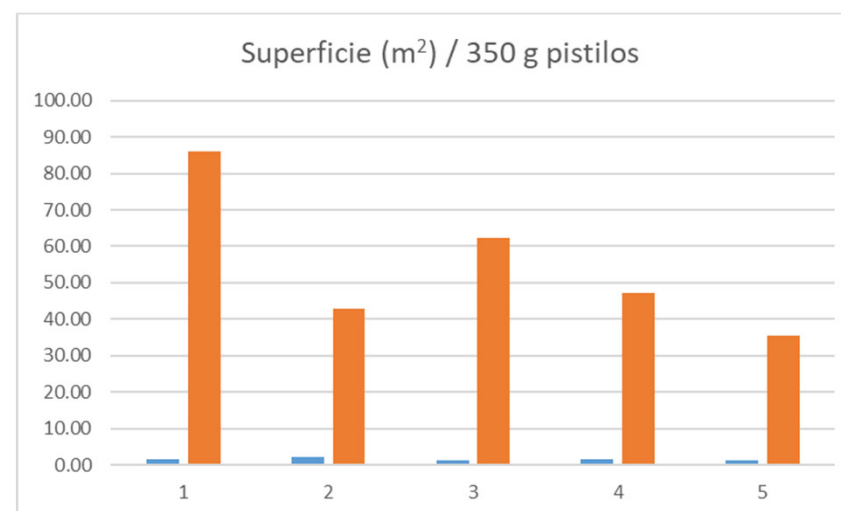
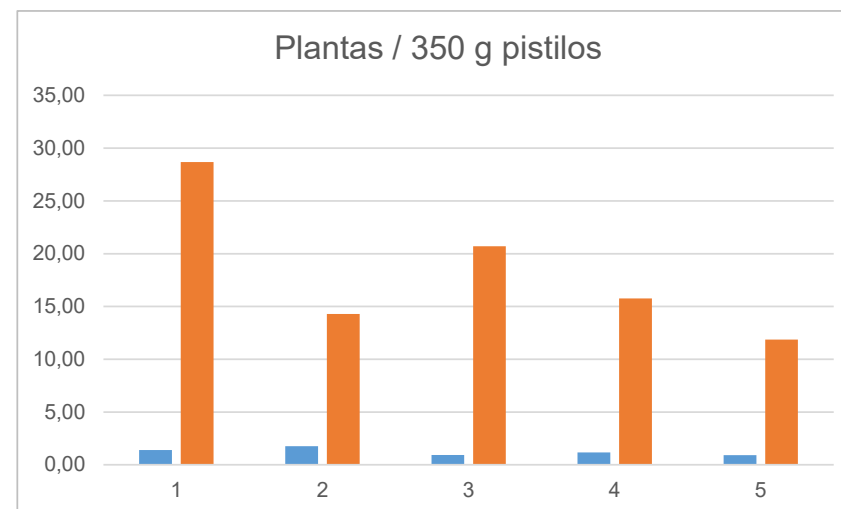
Cálculo de la superficie necesaria para producir 350 g de pistilos

✓ 350 g de pistilos para cuajar 1000 litros de leche

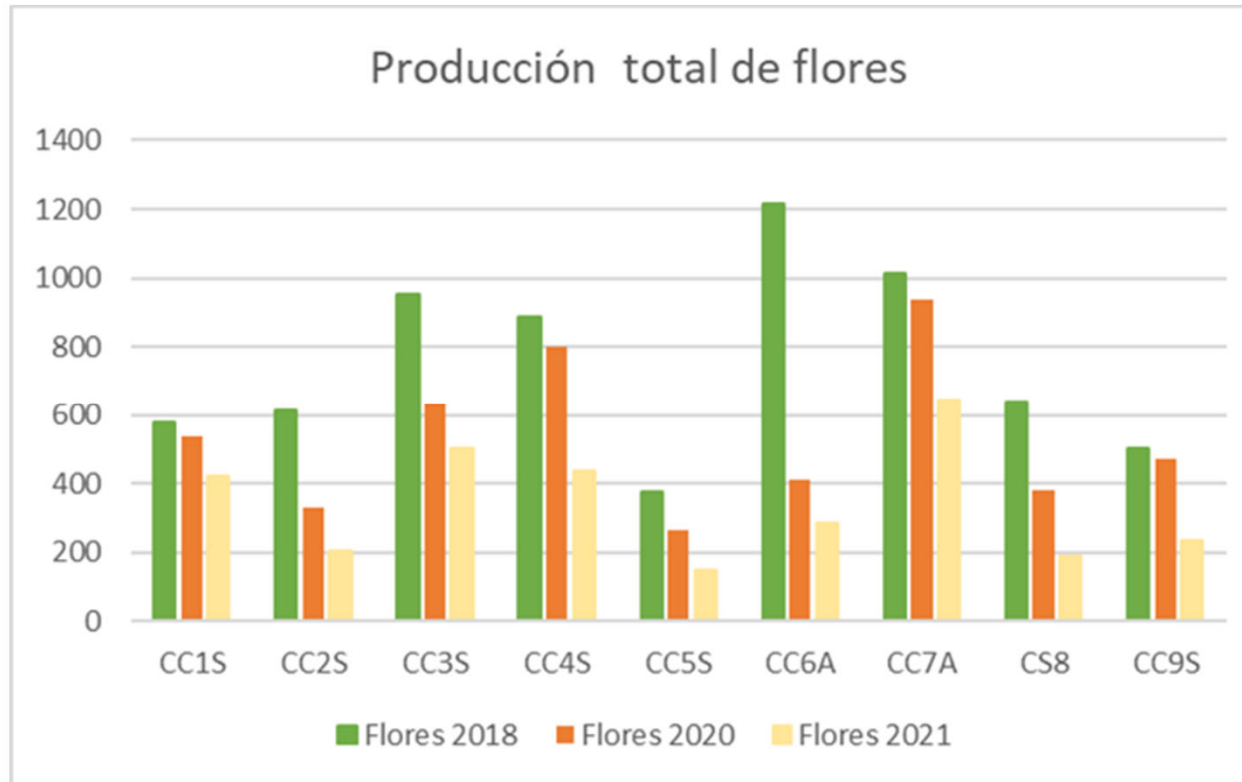
1,1 – 2,1 m² regadío primer año

35,6 – 86,1 m² secano primer año

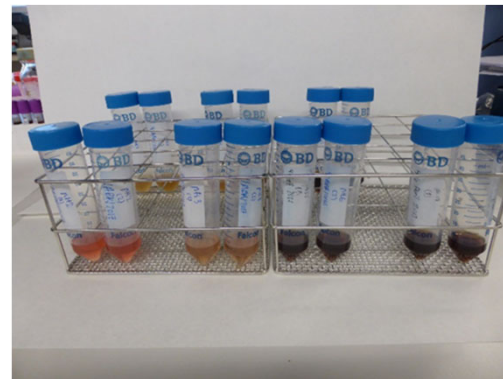
Parcela	Genotipo	Peso de pistilos / planta (g)	Nº plantas / 350 g pistilos	Densidad de plantación (pl/ha)	Superficie para 350g de pistilos (m ²)
Regadío / CITA – Zaragoza	1	249,9	1,40	8.333	1,68
	2	197,4	1,77	8.333	2,13
	3	378,1	0,93	8.333	1,11
	4	299,2	1,17	8.333	1,40
	5	383,4	0,91	8.333	1,10
Secano / 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.*



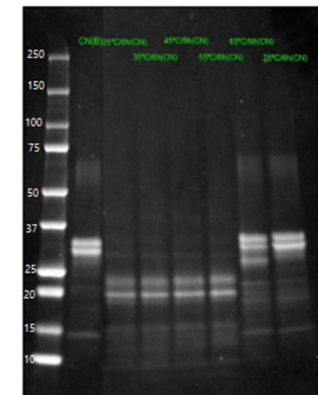
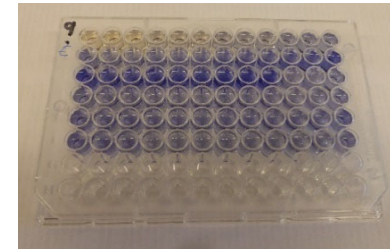
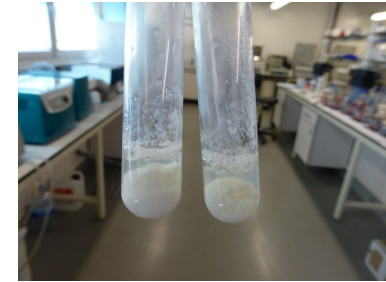
✓ *Las semillas de todos los genotipos de Cynara utilizados en el estudio están disponibles en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA.*



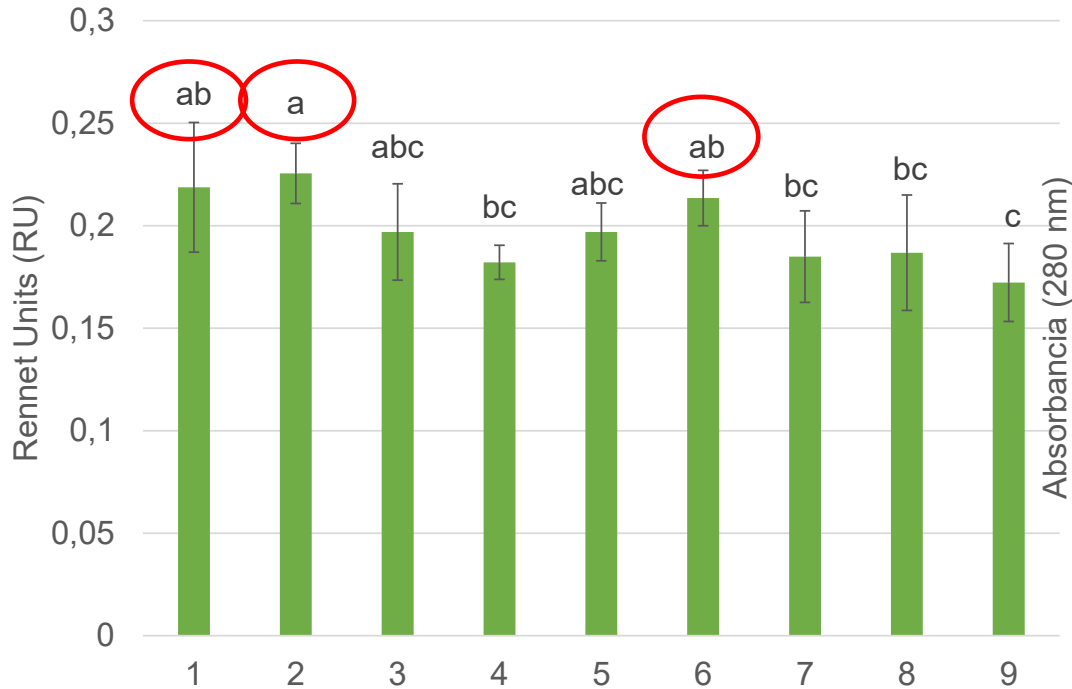
Estudio comparativo de la aptitud tecnológica de los extractos coagulantes preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp

Parámetros evaluados

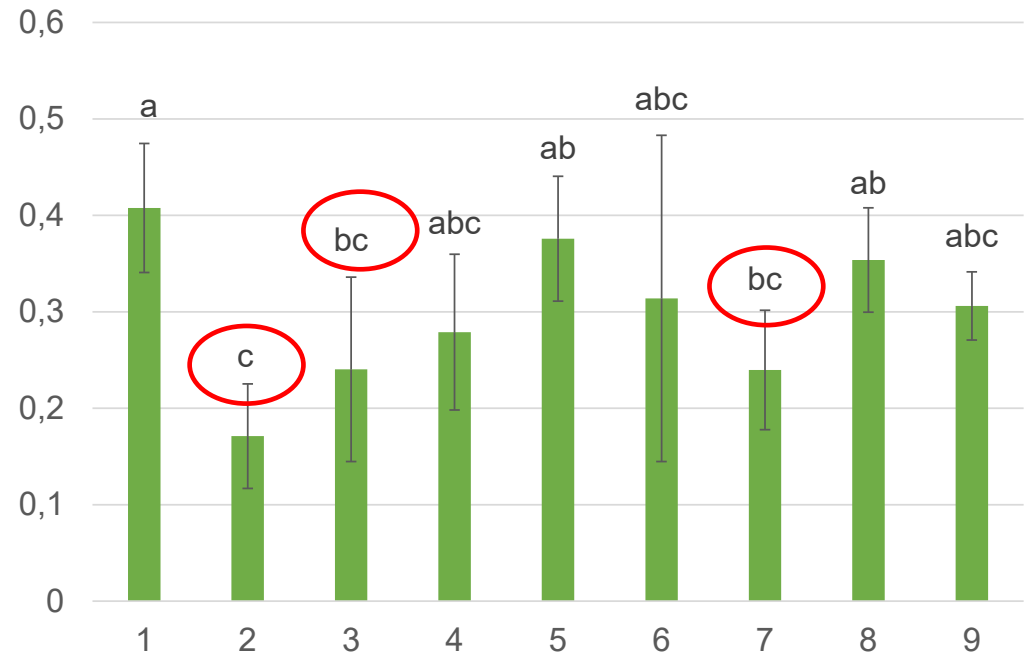
- Actividad coagulante (Berridge)
- Perfil protéico (electroforesis SDS-Page)
- Actividad proteolítica “in vitro” (electroforesis SDS-Page, Ordiales)
- Actividad proteolítica “in vitro” (Drapeau)
- Rendimiento quesero



Parámetros tecnológicos



Actividad coagulante (2020)

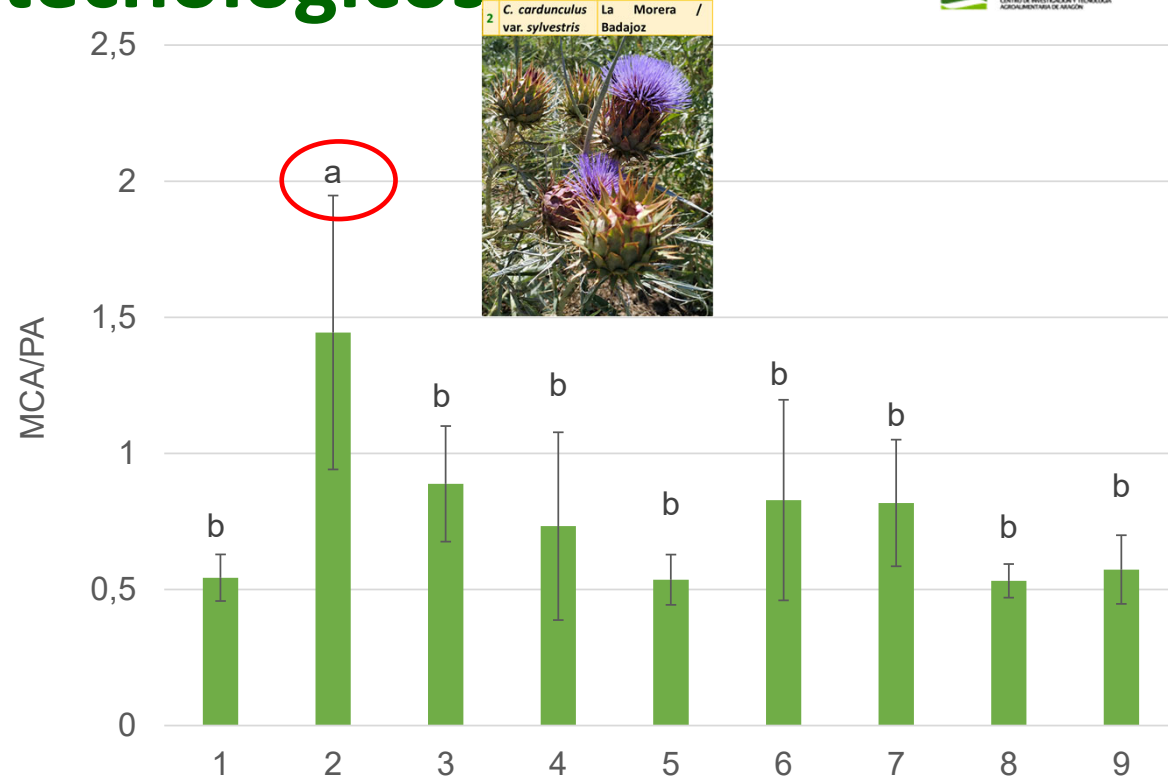


Actividad proteolítica (2020)

Parámetros tecnológicos



Rendimiento quesero (2020)



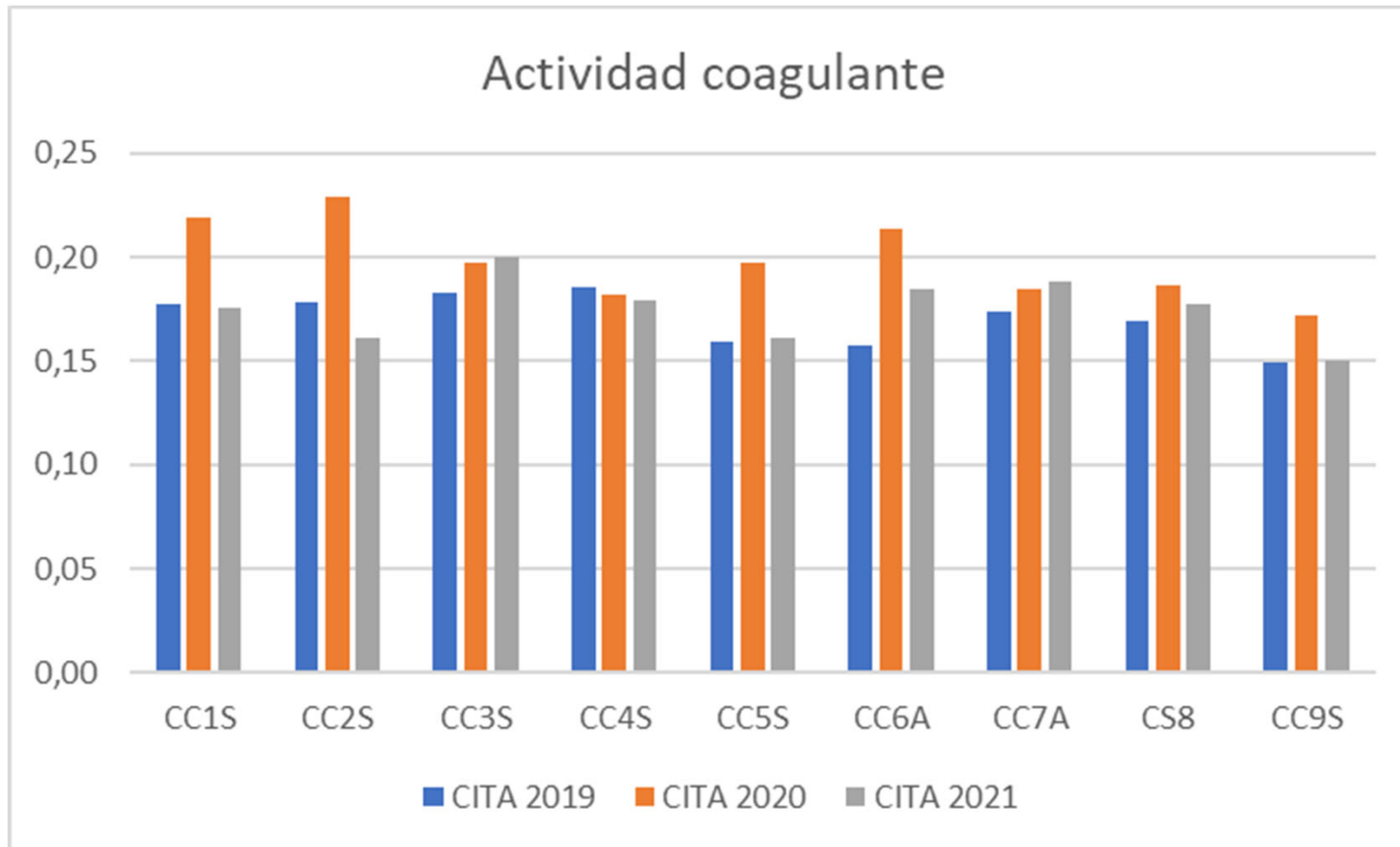
Índice de la actividad coagulante (2020)

Actividad coagulante

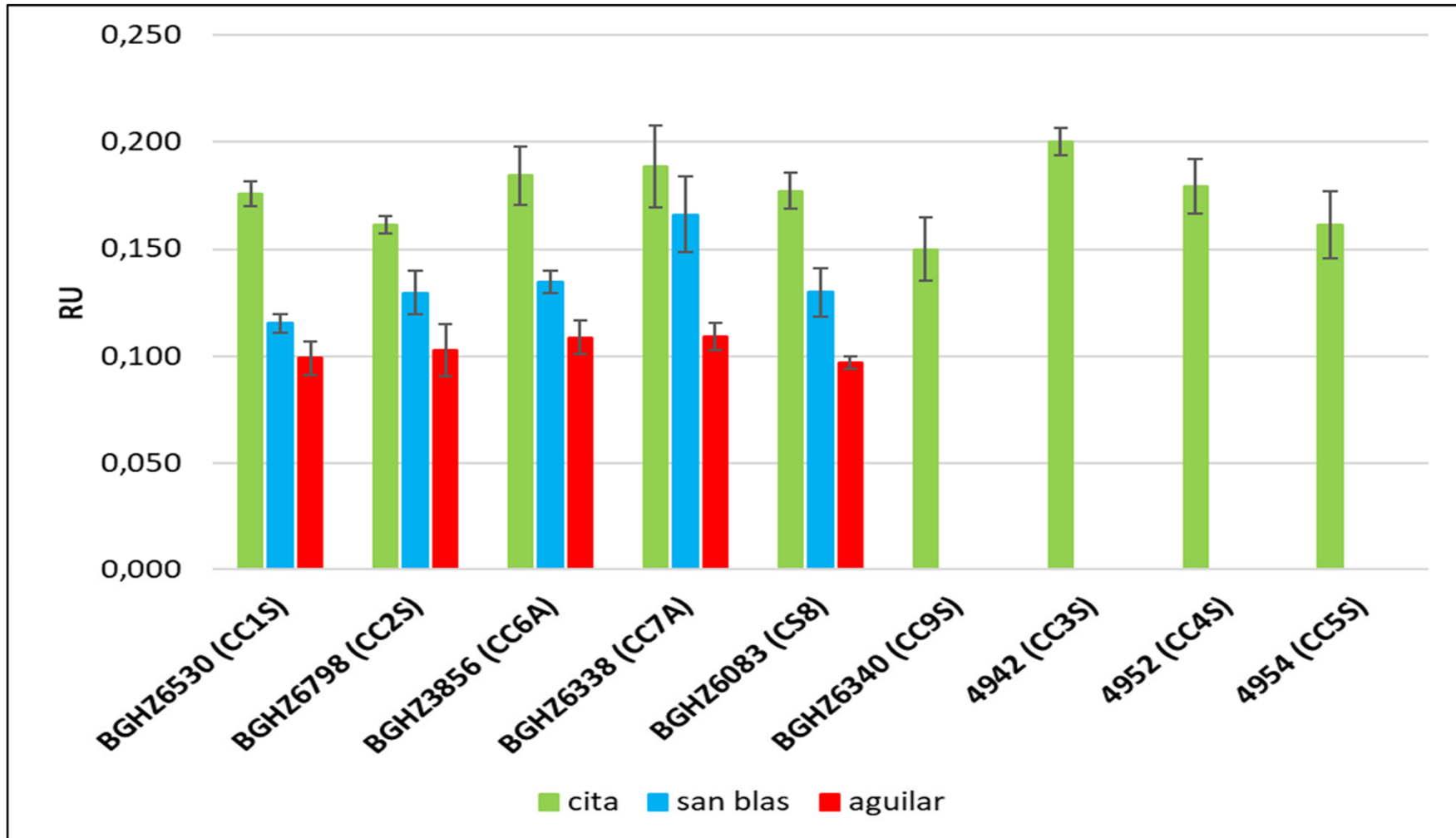
Actividad proteolítica

elevada desviación de los resultados entre las muestras de un mismo genotipo

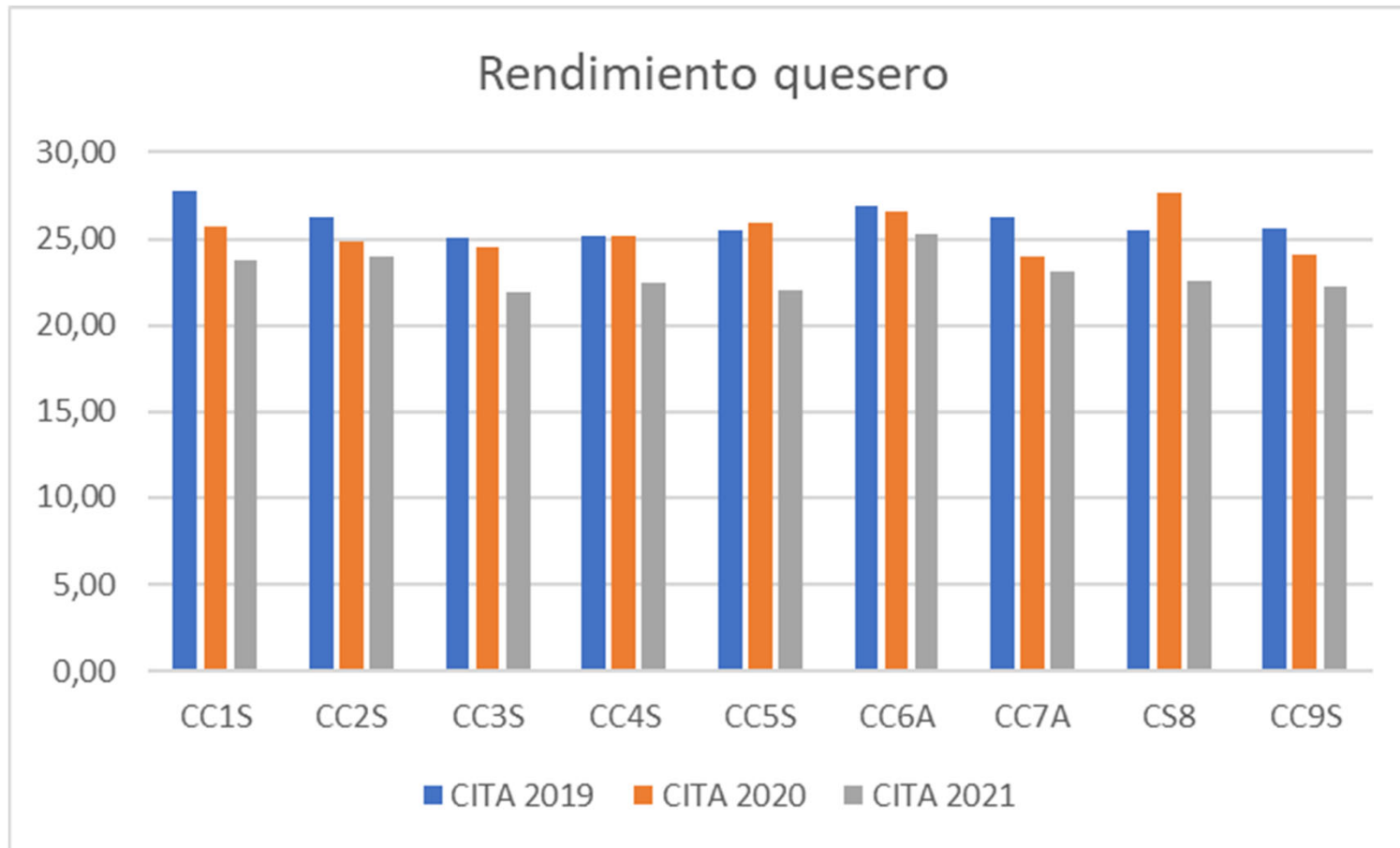
Estudio comparativo de la actividad coagulante de los extractos preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp cultivadas bajo las mismas condiciones (regadío)



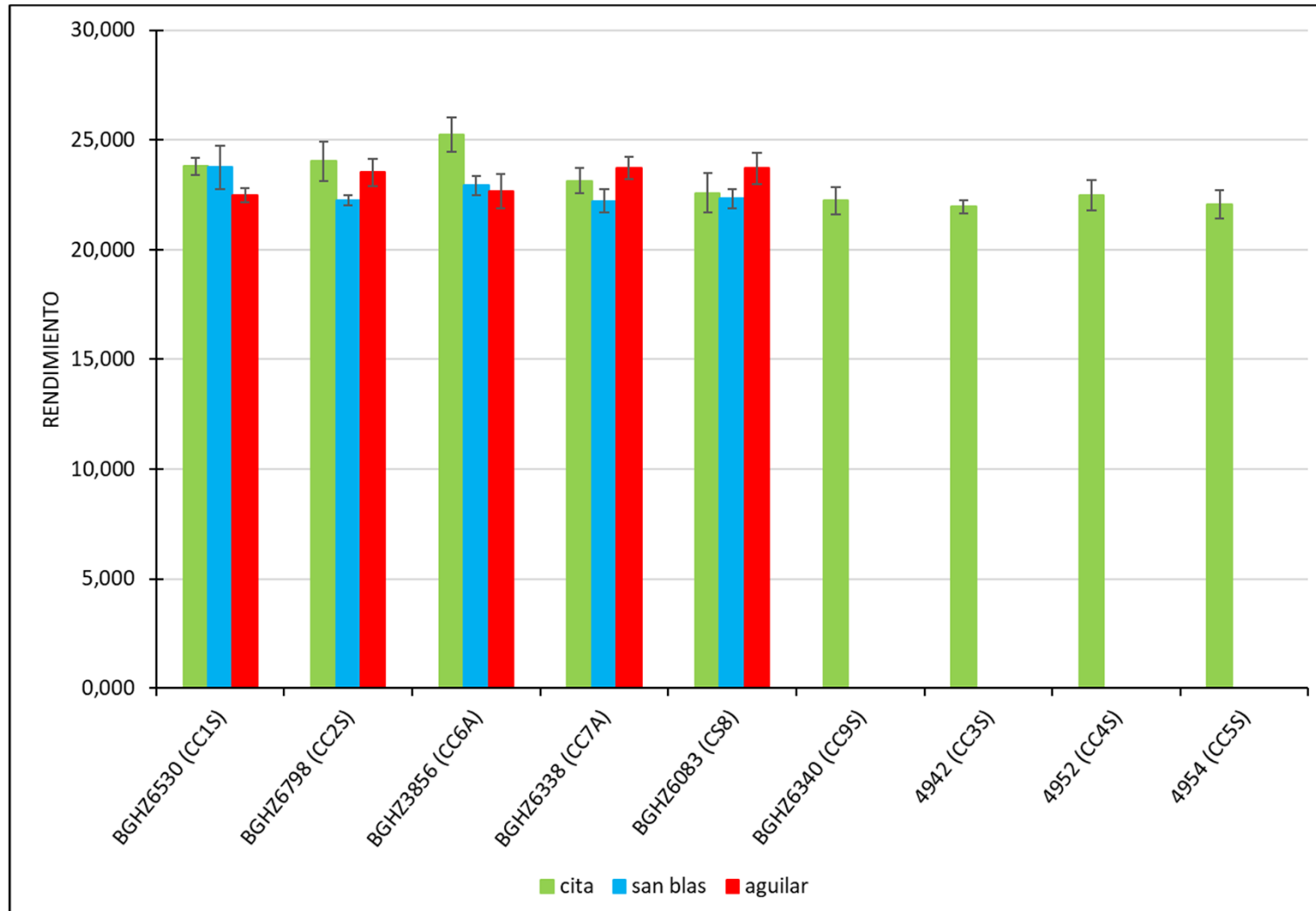
Estudio comparativo de la actividad coagulante de los extractos preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp cultivadas bajo distintas condiciones (regadío-secano)



Estudio comparativo del rendimiento quesero de los extractos preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp cultivadas bajo las mismas condiciones (regadío)

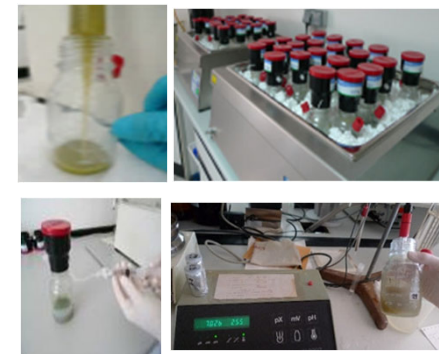


Estudio comparativo del rendimiento quesero de los extractos preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp cultivadas bajo distintas condiciones (regadío-secano)



Objetivo 2. Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo

- ✓ Valoración nutricional de la biomasa producida en el cultivo de *Cynara* spp. para uso en alimentación animal
- ✓ Estudio de digestibilidad “in vitro” del subproducto del cultivo *Cynara* spp para su posible incorporación a dietas de ovino



El subproducto de las hojas procedentes de *Cynara* spp. es una interesante fuente de alimentación para los rumiantes, especialmente, dentro de la variedad *sylvestris*, las procedentes de Teruel debido a su mayor digestibilidad.

Objetivo 2. Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo

- ✓ Estudio de **compuestos de alto valor biológico**/componentes funcionales de la biomasa producida en el cultivo de *Cynara* spp.

Polifenoles totales

3-Z- β -caroteno

Capacidad antioxidante

3-Z- β -caroteno

E- β -caroteno

Taninos condensados:

Neoxantina

➤ totales (TCT)

Violaxantina

➤ libres (TCL)

Zeaxantina

➤ ligados a proteína (TCP)

Luteína

➤ ligados a fibra (TCF)

α -tocoferol

γ -tocoferol

δ -tocoferol

Objetivo 2. Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo

- ✓ Estudio de **compuestos de alto valor biológico**/componentes funcionales de la biomasa producida en el cultivo de *Cynara* spp.

Año	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
GENOTIPO	Carotenoides total μg/g MS		α-tocoferol μg/g MS		Polifenoles, mg eq. Ácido Tánico / g MS		Capacidad antioxidante, eq. [TROLOX] μmol/g MS	
	CC1S	648,41 ^a	650,75 ^a	1085,09^a	737,51^a	42,22 ^a	28,33 ^a	283,87 ^a
CC2S	571,01 ^{a,b}	789,11 ^{a,b}	690,50^b	502,43^{a,c}	43,93 ^a	23,84 ^a	328,31 ^b	151,03 ^a
CC3S	650,60 ^a	632,52 ^a	1195,94^{a,c}	940,60^{a,b}	43,45 ^a	28,97 ^a	276,05 ^a	167,93 ^a
CC4S	628,67 ^a	810,36 ^{a,c}	1327,47^d	972,39^{a,b}	44,50 ^a	29,50 ^a	271,45 ^a	175,08 ^a
CC5S	838,05 ^c	588,53 ^a	1058,31^a	481,28^{a,c}	42,34 ^a	29,09 ^a	275,62 ^a	163,68 ^a
CC6A	334,26 ^d	636,16 ^a	380,33^c	859,28^{a,c}	32,77 ^b	29,43 ^a	184,93 ^c	159,46 ^a
CC7A	827,68 ^c	895,66 ^{b,c}	1261,80^{c,d}	988,50^{a,b}	42,20 ^a	29,68 ^a	233,05 ^d	162,57 ^a
CS8	766,70 ^c	849,35 ^{a,b}	996,96^a	1049,82^{a,b}	41,37 ^a	29,95 ^a	234,20 ^d	180,16 ^a
CC9S	522,94 ^b	917,42 ^{b,c}	828,04^f	1305,46^b	46,88 ^a	40,75 ^a	277,02 ^a	303,09 ^b

Alfalfa: 50-100 μg/g MS; Esparceta: 75-200 μg/g MS

Objetivo 2. Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo

- ✓ Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos naturales de 9 genotipos de *Cynara* spp

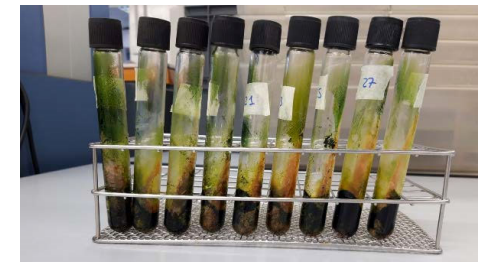
Extractos metanólicos y etanólicos (hojas liofilizadas)

Bacterias Gram negativas

Escherichia coli
Salmonella thyphymurium
Pseudomona aeruginosa
Klebsiella pneumoniae
Brucella ovis
Mannheimia haemolytica
Campylobacter coli

Bacterias Gram positivas

Listeria monocytogenes
Staphylococcus aureus
Enterococcus faecalis



Objetivo 2. Evaluación de posibles usos del subproducto generado tras la recolección de las flores en el cultivo de *Cynara* spp. para un aprovechamiento integral del cultivo

- ✓ Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos naturales de 9 genotipos de *Cynara* spp

Bacterias Gram negativas

Campylobacter coli

Brucella ovis

Escherichia coli

Salmonella thyphymurium

Pseudomona aeruginosa

Klebsiella pneumoniae

Mannheimia haemolytica

Inhibición

EM EE

EM EE

- -

- -

- -

- -

EM genotipos 1,2,3,4

Bacterias Gram positivas

Listeria monocytogenes

Staphylococcus aureus

Enterococcus faecalis

Inhibición

EM EE

EM EE

EM EE

Extractos metanólicos (EM)

Extractos etanólicos (EE)



Objetivo 3. Adaptación del proceso tecnológico de elaboración del Queso con coagulante vegetal en queserías de Teruel, realizando la transferencia de los resultados obtenidos en las elaboraciones a escala piloto

Antecedentes: control de proceso; resultados planta piloto

	CA CONTROL Arroyo 1:15000	CV DOSIS ALTA 5%	CV DOSIS MEDIA 3,5%	CV DOSIS BAJA 2,5%
T _a cuajado	30 °C	34 °C	34 °C	34 °C
Tiempo cuajado	50 min	65 min	80 min	80 min
Recalentamiento Agitación	37 °C / 10 min	40 °C / 25 min	40 °C / 25 min	40 °C / 25 min



Estudio comparativo de la aptitud tecnológica de los extractos coagulantes preparados a partir de las diferentes variedades de *Cynara* spp

Optimización extracción



Picar pistilos



Temperatura



$20\text{ }^{\circ}\text{C} < T^a < 45\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tiempo de maceración



2 horas

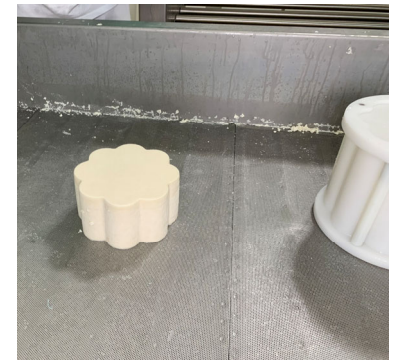
Las condiciones recomendables para preparar los extractos de *Cynara cardunculus* fueron: picar los pistilos, macerar con agua los pistilos durante 2 horas, no superar en ningún caso los $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Objetivo 3. Transferencia de resultados y adaptación del proceso tecnológico en queserías

Elaboración de quesos en Perales del Alfambra (1/03/22)



- Fermentos mesófilos
- Cloruro cálcico
- 350 g pistilos CC1S Tronchón (CITA 2020)
- 1000 L leche cruda de oveja



Objetivo 4. Búsqueda de estrategias para el aprovechamiento del lactosuero como fertilizante de cultivos próximos a las queserías de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel



FONDO DE INVERSIONES DE TERUEL

JORNADA TÉCNICA LACTOCYNARA II

14.136 - Presentación de la JORNADA TÉCNICA LACTOCYNARA II
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.137 - Presentación de los resultados del proyecto LACTOCYNARA II
Carmen López, Iker Sánchez y Begoña López, Iker Sánchez y Begoña López, Iker Sánchez y Begoña López, Iker Sánchez y Begoña López

14.138 - Gestión de la leche en pequeñas queserías: el caso de las queserías artesanales de Aragón - CITAR
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.139 - Posibles aprovechamientos del suero de queso: Proyecto LACTOCYNARA II
Dpto. Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.140 - Desarrollo

14.141 - Equilibrio de nutrientes en las dietas: el caso de las queserías artesanales de Aragón - CITAR
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.142 - Bares y queserías artesanales de Aragón - CITAR
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.143 - Muestras en el espacio y tiempo de la leche: el caso de las queserías artesanales de Aragón - CITAR
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

14.144 - Nueva tecnología: el caso de las queserías artesanales de Aragón - CITAR
Marta Bello, Responsable de la Dirección de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - CITAR

GOBIERNO DE ARAGON

Objetivo 4. Búsqueda de estrategias para el aprovechamiento del lactosuero como fertilizante de cultivos próximos a las queserías de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel

Compost: fermentación lactosuero-estiércol

- Playa de hormigón con caída para lixiviados
- Depósito para recogida lixiviados
- Mezcla lactosuero-estiércol
- Aplicación como abono tras la fermentación

Casos prácticos

- Quesería El Jarón. Torre de Juan Abad (Ciudad Real)
- Quesería Dehesa de los Llanos (Albacete)

Objetivo 4. Búsqueda de estrategias para el aprovechamiento del lactosuero como fertilizante de cultivos próximos a las queserías de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel

Dehesa de los Llanos (Albacete)



Objetivo 4. Búsqueda de estrategias para el aprovechamiento del lactosuero como fertilizante de cultivos próximos a las queserías de la Asociación de Productores de Leche y Queso de Teruel

El Jarón. Torre de Juan Abad (Ciudad Real)



Objetivo 5. Gestión de los datos obtenidos en el control lechero para la selección de la de reposición de hembras de la raza Assaf.

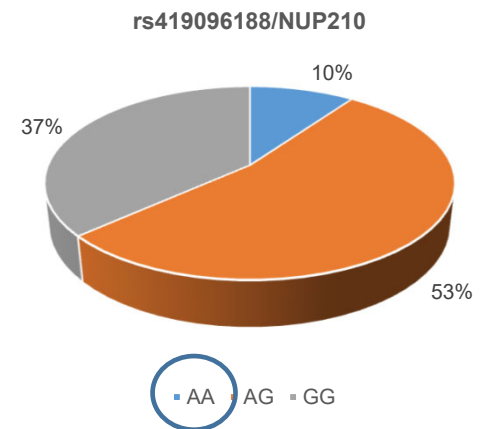
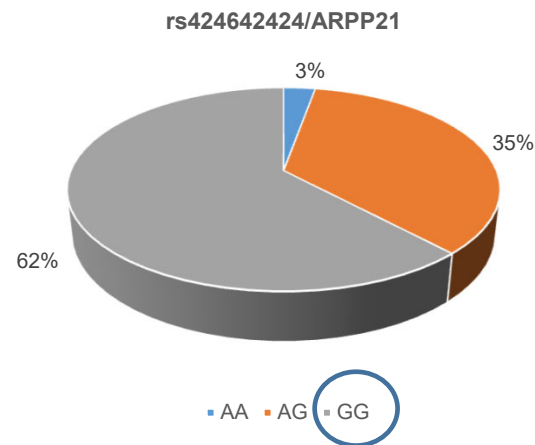


12246 controles de producción individual

7520 controles de calidad estándar (grasa, proteínas, extracto seco, lactosa, urea, recuento de células somáticas)



Genotipado reposición: genes relacionados con R.C.S



Equipo Científico-Técnico



Dra. Teresa Juan. Veterinaria. Especialista en seguridad alimentaria. Unidad de Producción y Sanidad Animal. CITA



basque
culinary
center



Dra. Olaia Estrada. Tecnóloga de alimentos. Especialista en productos lácteos. Basque Culinary Center



Dra. Cristina Mallor. Ingeniera agrónoma. Especialista responsable del Banco de Germoplasma Hortícola. Unidad de Hortofruticultura. CITA.



Dr. Jorge Hugo Calvo. Veterinario. Especialista en genética. Unidad de Producción y Sanidad Animal. CITA- ARAID



Dra. Laura Iguacel. Veterinaria. Contratada con el proyecto. Unidad de Producción y Sanidad animal./José Francisco Jiménez

Personal de campo, analistas y auxiliares de laboratorio

Equipo Científico-Técnico



Dra. Sandra Lobón. Veterinaria. Especialista en nutrición animal.
Unidad de Producción y Sanidad Animal. CITA



Dra. Clara Marín: Veterinaria. Especialista en microbiología.
Unidad de Producción y Sanidad Animal. CITA



Dr. Agustín Ariño. Especialista en Seguridad Alimentaria.
Facultad de Veterinaria. UNIZAR



Dra. Marta Herrera. Especialista en Seguridad Alimentaria.
Facultad de Veterinaria. UNIZAR

Personal de campo, analistas y auxiliares de laboratorio

Equipo Científico-Técnico



**Muchas gracias por
su atención
Teresa Juan
tjuan@cita-aragon.es**