

Cristina Mallor^{1,2}, Olaia Estrada³, Agustín Ariño^{2,4}, Teresa Juan^{1,2,4}

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza.

² Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza)

³ BCC Innovation - Centro Tecnológico en Gastronomía, Basque Culinary Center, Donostia-San Sebastián.

⁴ Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación Mixto
Agroalimentario de Aragón
Universidad Zaragoza

Introducción

En un mercado cada vez más competitivo se hace necesaria la **innovación continua**. Los consumidores demandan **productos de calidad, saludables y sostenibles**. En este sentido, la utilización de un **coagulante vegetal obtenido de las flores de cardo** (*Cynara cardunculus* L.) permite hacer un tipo de queso de oveja de **pasta dura diferenciado**. Para ello, el proyecto **Lactocynara** tiene entre sus objetivos **recuperar esta forma tradicional** de la elaboración del queso de Teruel (Figura 1).

El objetivo del presente trabajo fue **comparar la aptitud tecnológica de extractos coagulantes vegetales preparados a partir de diferentes genotipos del género *Cynara***.



Figura 1. Queso de Teruel elaborado con coagulante vegetal obtenido de los pistilos de *Cynara cardunculus* L.

Materiales y métodos

- Se estudiaron **9 muestras de *Cynara* spp. del Banco de Germoplasma Hortícola de Zaragoza del CITA**, incluyendo 6 muestras de cardos silvestres, 2 de cardo de huerta y 1 de alcachofa de reproducción por semilla (Tabla 1), cultivadas en la parcela experimental del CITA, en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones de 10 plantas.
- Los **extractos coagulantes vegetales** se prepararon a **partir de los pistilos** y se determinó el perfil proteico y la actividad proteolítica *in vitro* de los extractos enzimáticos por electroforesis SDS-PAGE, así como la actividad coagulante y el rendimiento quesero a escala de laboratorio.

Tabla 1. Material vegetal utilizado para el ensayo

Código Ensayo	Código Banco Germoplasma	Clasificación taxonómica género <i>Cynara</i> (C.)	Origen: 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
CC3S	BGHZ7145	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Pozuel del Campo / Teruel
CC4S	BGHZ7146	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Pitarque / Teruel
CC5S	BGHZ7611	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Olocau del Rey / Castellón
CC6A	BGHZ3856	<i>C. cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Tauste / Zaragoza
CC7A	BGHZ6338	<i>C. cardunculus</i> var. <i>altilis</i>	Fuentes de Andalucía / Sevilla
CS8	BGHZ6083	<i>C. scolymus</i>	Quiroga / Lugo
CC9S	BGHZ6340	<i>C. cardunculus</i> var. <i>sylvestris</i>	Mures; Las Torres / Jaén

Resultados

- El **perfil proteico** de los extractos vegetales fue similar, siendo las bandas de mayor intensidad las correspondientes a proteínas de 30, 27, 12 y 10 kDa (Figura 2). Los coagulantes comerciales de origen animal presentaron un perfil proteico diferente.
- La **actividad coagulante** mostró diferencias significativas en la velocidad de coagulación de la leche según el genotipo (Figura 3A). La muestra CC7A (cardo de huerta) presentó la mayor actividad coagulante, seguida de la muestra CC1S de cardo silvestre.
- La **actividad proteolítica** mostró diferencias según la capacidad de los extractos para hidrolizar las caseínas (Figura 3B). Las muestras con menor actividad proteolítica fueron: CC5S, CC2S, CC4S y CC9S.
- Los extractos de las muestras CC7A y CC1S presentaron los **índices AC/AP** (Actividad Coagulante / Actividad Proteolítica) más altos (Figura 3C). Este índice indica la capacidad del extracto para coagular la leche sin producir una proteólisis excesiva.
- Las muestras con mayores **rendimientos queseros** fueron: CC2S, CC3S y CC1S (Figura 3D). Un mayor rendimiento quesero se traduce en mayor capacidad para retener los glóbulos grasos y proteínas de la leche en la cuajada formada por la acción del coagulante.

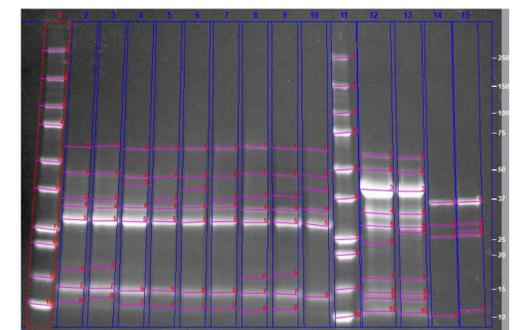


Figura 2. Electroforesis SDS-PAGE. Patrones (líneas 1 y 11); Perfil proteico de extractos vegetales coagulantes de *Cynara* (líneas 2-10); perfil proteico coagulante comercial de origen animal (líneas 12-15).

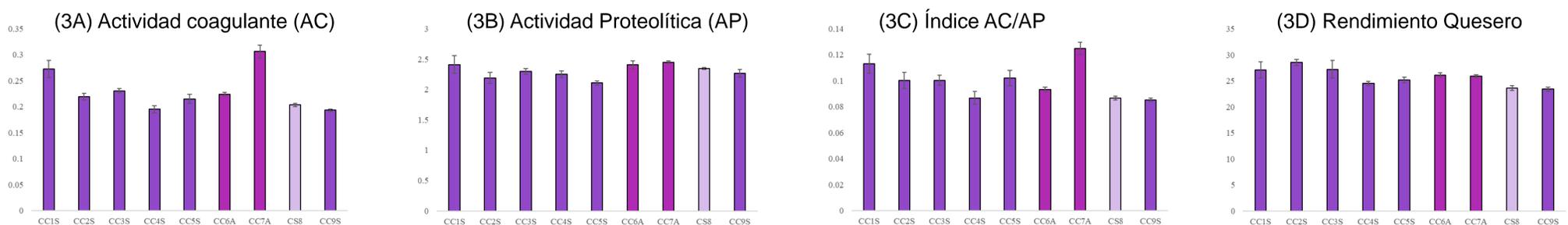


Figura 3. Aptitud tecnológica de extractos coagulantes de 9 genotipos *Cynara*; 3A Actividad coagulante. 3B Actividad proteolítica. 3C Índice AC/AP. 3D Rendimiento quesero.

Conclusión

La caracterización de los extractos vegetales ha permitido seleccionar los genotipos de *Cynara cardunculus* L. con mejor aptitud tecnológica para elaborar queso. Concretamente, la **muestra CC1S, procedente de cardo silvestre de Tronchón** (Teruel) (Figura 4), sería la que **mejor comportamiento** ha presentado, debido a que, en comparación con el resto de las muestras evaluadas, ha presentado una alta actividad coagulante, un alto índice AC/AP y un elevado rendimiento quesero.



Figura 4. Cardo silvestre de Tronchón (Teruel) utilizado tradicionalmente para la elaboración de queso, cultivado en las instalaciones del CITA (Montañana, Zaragoza).

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación procedente de: el Convenio INIA-CITA de 22/12/2015, el Fondo de Inversiones de Teruel (Gobierno de Aragón-FEDER) y los Grupos A06_20R y A11_20R (Gobierno de Aragón-FEDER).