

# INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Desarrollo Rural

Núm. 194 ■ Año 2008

Centro de Transferencia Agroalimentaria



## CEBOLLA FUENTES DE EBRO: Estudios sobre la calidad del material vegetal en Aragón



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural. FEADER



Departamento de Agricultura  
y Alimentación

## INTRODUCCIÓN

Cada año se cultivan en Aragón unas 700 ha de cebolla. Una parte importante de esta superficie, aproximadamente unas 150 hectáreas, está dedicada a la variedad autóctona aragonesa Cebolla Fuentes de Ebro (CFE), cuya zona de producción se extiende entre los ríos Ginel y Ebro y corresponde a los términos municipales de la provincia de Zaragoza: Fuentes de Ebro, Mediana de Aragón, Pina de Ebro, Osera de Ebro, Villafranca de Ebro y Quinto. La CFE es un referente entre las hortalizas de la zona por sus especiales características: tiene el cuello grueso, forma globosa redondeada por la raíz y ligeramente alargada hacia el tallo, coloración externa blanco-paja y las túnicas interiores blancas, carnosas y crocantes. Pero lo que caracteriza principalmente a la CFE es su escaso picor; se dice de ella popularmente que ‘no pica y tiene un sabor ligeramente dulzón’.

El consumidor también valora muy positivamente su succulencia y sabor, que no deja retrogusto desagradable en la boca. Estos aspectos marcan la diferencia con el resto de las variedades de cebolla y por ello se consume principalmente en fresco. De hecho, este producto autóctono cuenta desde 1997 con la C de Calidad Alimentaria, distinción que el Gobierno de Aragón otorga a los productos agroalimentarios por su reconocida calidad y reputación (Orden de 13 de agosto de 1997 del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, BOA 3-9-97).



En respuesta a consultas realizadas por parte del sector, en el año 1997 el Centro de Transferencia Agroalimentaria del Gobierno de Aragón (CTA) comienza a realizar trabajos relacionados con la Cebolla Fuentes de Ebro (Llamazares et al., 2002; Llamazares y Pérez, 2003).

Posteriormente, en 2005 el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) inicia una nueva línea de investigación relacionada con la cebolla, convocando una beca posdoctoral concedida a C. Mallor que completa su formación en el Reino Unido, donde se inician trabajos con la cebolla, haciendo mayor incidencia en la CFE (Mallor y Thomas, 2006 y 2008). Además, este mismo Centro publica un libro sobre las “Variedades autóctonas de cebollas españolas” que se encuentran conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza (Carravedo y Mallor, 2007).

En 2006, la Dirección General de Fomento Agroalimentario del Gobierno de Aragón inicia los trámites para que la CFE obtenga la Denominación de Origen Protegida. Para ello establece un Convenio de Colaboración denominado: “ Estudio de caracterización de ecotipos, tipificación de su calidad y redacción del Pliego de Condiciones del cultivo en la futura Denominación de Origen de la Cebolla Fuentes de Ebro” con el CITA y el CTA, cuyos principales resultados se recogen en la publicación de Mallor et al. (2007).

Durante el año 2007 se aprueba el proyecto de investigación (2007-2009) INIA RTA2007-00080-00-00 denominado “Caracterización y mejora de la calidad de cebollas con bajo nivel de pungencia”, cuyo equipo investigador integra a los centros aragoneses del CITA y CTA, así como a la Universidad Pública de Navarra.

En la actualidad, está constituido el Consejo Regulador Provisional de la Denominación de Origen Protegida (D.O.P.) “Cebolla Fuentes de Ebro” y continúan los trámites necesarios para su consecución. Previamente fue constituida la Asociación para la Defensa de la Cebolla Fuentes de Ebro (ACEFUENTES) para impulsar al sector agroalimentario de la zona y para trabajar en la consecución de esta D.O.P.

En esta Información Técnica se presentan los resultados obtenidos durante las campañas 2006 y 2007 sobre el material vegetal de la CFE que se ha recopilado entre los agricultores y productores de la zona mediante la colaboración de ACEFUENTES.

## DESARROLLO DE LOS ENSAYOS

### Campaña 2006

El material vegetal se cultivó en dos parcelas de ensayo ubicadas en el Término Municipal de Fuentes de Ebro. Las prácticas culturales aplicadas fueron las características de la zona para este cultivo. Se realizó siembra directa y el cultivo precedente fue trigo en ambas parcelas. El riego de la parcela 1 se realizó inicialmente por aspersión (2 riegos), y el resto a manta (10 riegos). El suelo de esta parcela es de textura franco-limosa de tipo medio y su superficie es de 2.400 m<sup>2</sup>. Se aplicó un abonado en sementera de 56 U.F./ha de N, 105 U.F./ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 105 U.F./ha de K<sub>2</sub>O, en cobertera se aplicaron dos abonados, el primero de 94 U.F. de N y el segundo de 32,5 U.F. de N y 115 de K<sub>2</sub>O.

En la parcela 2 todos los riegos se realizaron a manta (10 riegos). El suelo de esta parcela es de textura franco-arcillo-limosa de tipo fino (suelo pesado) y su superficie es de 2.000 m<sup>2</sup>. Se aplicó un abonado en sementera de 48 U.F./ha de N, 90 U.F./ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 90 U.F./ha de K<sub>2</sub>O, en cobertera se aplicaron dos abonados, el primero de 81 U.F. de N y el segundo de 39 U.F. de N y 138 de K<sub>2</sub>O.

En ambas parcelas la siembra se realizó en febrero de 2006 y la recolección de los bulbos en agosto del mismo año.



### Campaña 2007

Se realizaron dos ensayos demostrativos en dos parcelas de agricultores colaboradores en el Término Municipal de Fuentes de Ebro, en suelos de textura franco limosa de tipo medio.

Ambas se sembraron el día 22 de febrero con una sembradora de precisión mecánica de 9 líneas, a 15 centímetros entre líneas.

El riego en ambos casos fue a pie, dándose un total de 8 riegos en parcela.

Se aplicó herbicida de preemergencia, Pendimetalina y varias aplicaciones de herbicidas de postemergencia a base de Oxifluorfen e Ioxinil, para el control posterior de hierbas nacidas.

Se aplicaron 600 kg/ha de abonado de fondo a base de Nitrofoska azul (12-12-17-2), completando las aportaciones con abonados de cobertera, a base de 350 kilos de NAC al 34,4% y 300 kilos de nitrato potásico (13-0-46). Las unidades fertilizantes totales aportadas fueron de 230 U.F./ha de N - 75 U.F./ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 240 U.F./ha de K<sub>2</sub>O.

Se realizaron dos tratamientos preventivos contra mildiu y dos tratamientos insecticidas contra mosca y trips en los meses de junio y julio, no existiendo problemas fitopatológicos reseñables.

Las cosechas en las dos parcelas se llevaron a cabo en el mes de agosto.



# RESULTADOS

## 1. Determinaciones morfológicas

### 1.1. Forma de los bulbos

Las dos formas mayoritarias que presentan los bulbos son la 2 (plana esférica) y la 5 (esférica), según la clasificación del IPGRI (2001) (*Figura 1*).

### 1.2. Peso de los bulbos

La media de peso de todos los bulbos analizados fue de 291,3 gramos, lo que indica que son cebollas grandes, ya que tradicionalmente se han cultivado los bulbos de mayor tamaño por estar asociado al escaso picor.

## 2. Determinaciones físico-químicas

### 2.1. Sólidos solubles

El contenido en sólidos solubles está relacionado con la conservación. A mayor contenido en sólidos solubles, mayor porcentaje en materia seca y por tanto los bulbos se conservan mejor. Se determina mediante un refractómetro (*Figura 2*) y los resultados se expresan en °Brix.

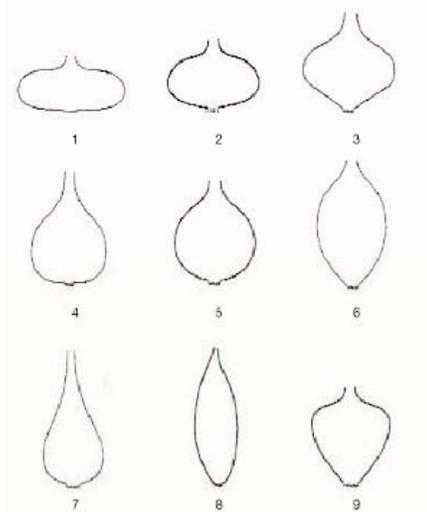
Los resultados de nuestro trabajo muestran que este parámetro tiene una escasa variabilidad durante la primera campaña, entre 6,8 y 7,5 °Brix, siendo más variable durante la segunda, entre 4,9 y 9,5 °Brix. Estos valores indican que se trata de una cebolla típica para el mercado fresco, de escasa aptitud para la conservación y poco recomendada para el deshidratado, cuyo contenido en sólidos solubles suele estar entre 15 y 25 °Brix.

### 2.2. Firmeza

La firmeza se determinó mediante un penetrómetro digital con puntal de 8 mm en dos zonas opuestas de la zona ecuatorial del bulbo (*Figura 3*). Los resultados oscilan entre un valor medio de 5,92 kg/cm<sup>2</sup> y 5,22 kg/cm<sup>2</sup>, valores muy bajos en comparación con el resto de las cebollas que reflejan una de las características más peculiares de la CFE como son su succulencia y terneza.

## 3. Determinaciones fisiológicas: pungencia

El método utilizado para la evaluación de la pungencia se basó en la cuantificación del ácido pirúvico producido enzimáticamente tras la rotura celular (*Figura 4*) (Schwimmer y Weston, 1961; Boyhan et al., 1999). En las células de la cebolla existen compuestos alojados en diferentes orgánulos que se ponen en contacto cuando se rompen, bien por el cuchillo o bien por la masticación, desencadenándose múltiples reacciones que dan lugar a los compuestos volátiles causantes de la irritación de las mucosas. Un subproducto de la primera reacción es el ácido pirúvico, que sin ser responsable directo del picor, es un buen indicativo del mismo. Para que una cebolla se considere suave o 'dulce' (término incorrecto pero de uso común), su contenido en ácido pirúvico debe ser inferior a 5,5 micromoles por gramo de tejido fresco, según el Reglamento de Certificación de cebollas aplicado en Estados Unidos en la variedad *Vidalia* (*Vidalia Sweet Onion*).



*Fig. 1: Forma de los bulbos de cebolla según IPCRI (2001)*



*Fig. 2: Refractómetro*



*Fig. 3: Penetrómetro*

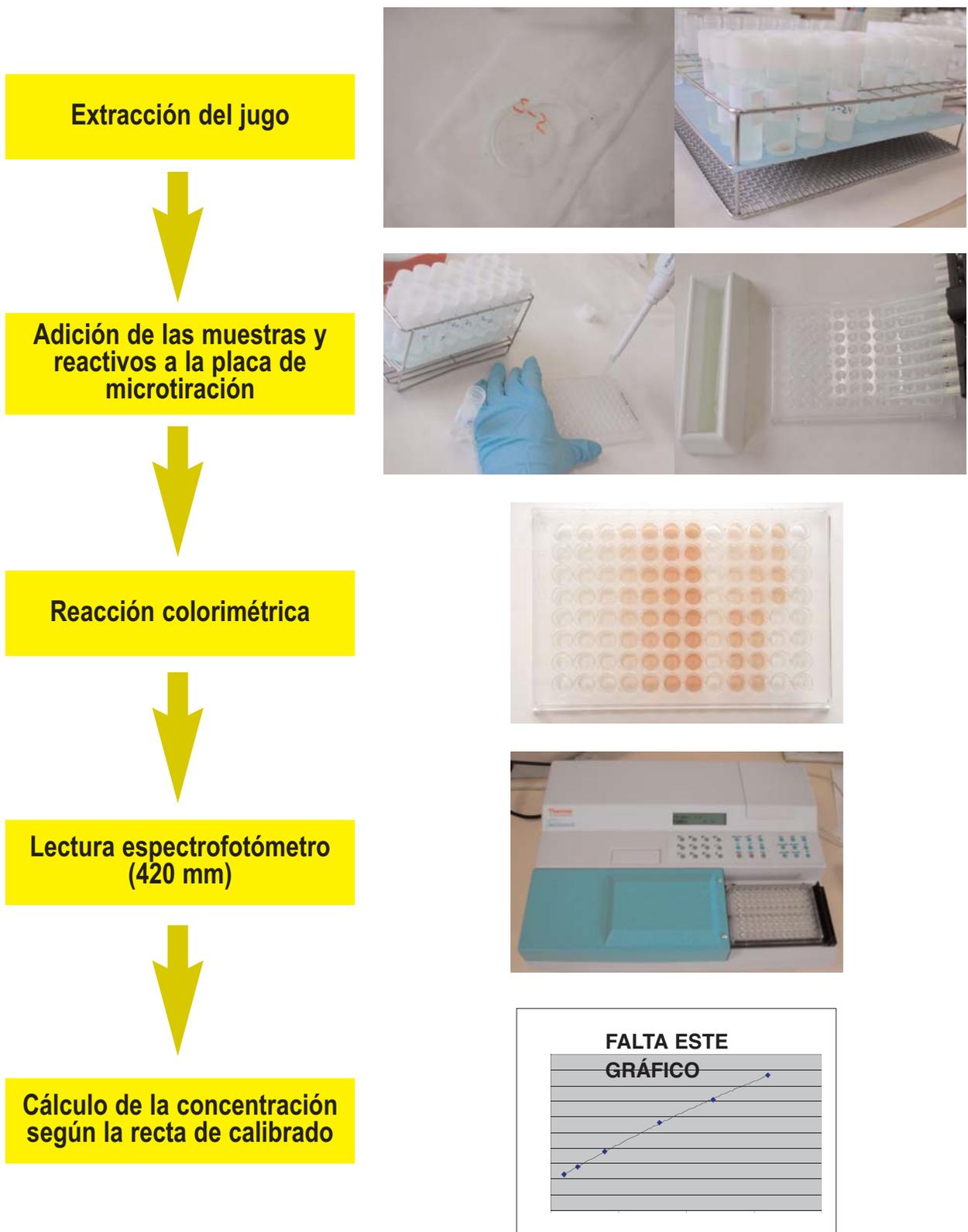
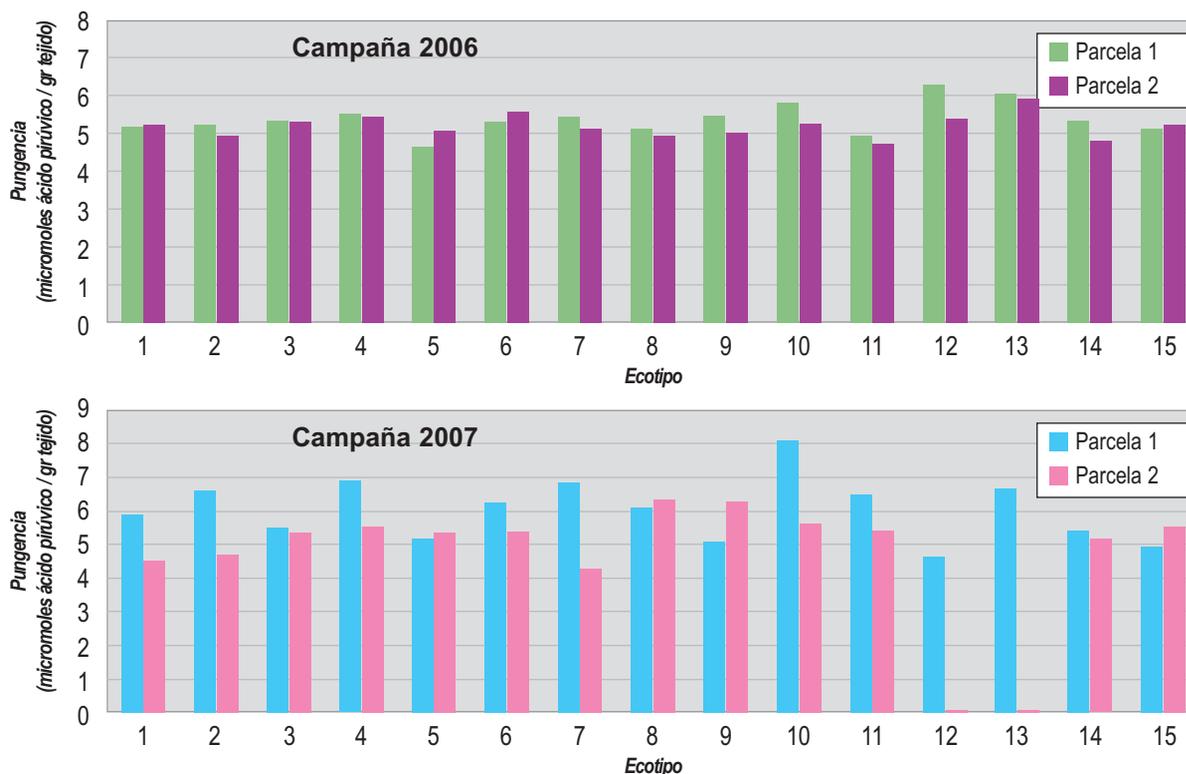


Fig. 4: Metodología para la cuantificación del contenido en ácido pirúvico de las muestras de cebolla.

### Campaña 2006

Los valores obtenidos para la pungencia de los bulbos durante esta campaña han sido muy variables. Sin embargo, sólo los ecotipos 12 y 13 mostraron diferencias, por lo que, si se repitiese este comportamiento, convendría eliminarlos del programa de selección por tener una pungencia significativamente más elevada que el resto.



### Campaña 2007

Los valores obtenidos para la mayoría de los bulbos analizados de la parcela 2 se ajustan a los valores esperados para una cebolla suave o de escaso picor, de hecho todos los ecotipos presentan una media inferior a 5,5, a excepción de los ecotipos 8 y 9, con valores medios de 6.3 y 6.2, que entran dentro del rango del picor moderado. Los bulbos de la parcela 1 en general han resultado más pungentes, superando el límite de 5,5 en 9 de los 15 ecotipos analizados. Esta diferencia entre parcelas pone de manifiesto la influencia del ambiente en el picor de los bulbos.

## CONCLUSIONES

- La forma de los bulbos parece estar fijada en las poblaciones estudiadas, puesto que no han presentado mucha variabilidad. Estas formas resultan idóneas para un mejor envasado, como corresponde a una cebolla de calidad.
- El peso y el calibre de los bulbos corresponde a cebollas de tamaño medio-grande. En la actualidad, la tendencia del mercado es la de comercializar bulbos de menor tamaño por su facilidad de uso, lo que habría que tener en cuenta para el programa de mejora.
- El bajo contenido en sólidos solubles nos da idea de que se trata de una cebolla con escasa aptitud para la conservación, sin embargo, la variabilidad observada nos permitirá en un futuro seleccionar las cebollas con mayores contenidos en materia seca.
- La poca firmeza que han presentado los bulbos está en consonancia con su consistencia, parámetro apreciado por el consumidor que se traduce en una terneza y una succulencia adecuadas para que las cebollas puedan ser tomadas en fresco.
- La variabilidad existente entre los valores de pungencia obtenidos para cada ecotipo justifica llevar a cabo un programa de selección para este carácter con el fin de seleccionar las cebollas que presenten un menor nivel de picor dentro de los ecotipos. Los datos obtenidos en este trabajo muestran la existencia de bulbos que superan los valores de 5,5 micromoles por gramo de tejido fresco. Sin embargo, existen cebollas con unos niveles muy bajos de pungencia que podrían constituir un material vegetal idóneo para su utilización como material base en un futuro programa de mejora, una vez evaluados el resto de los caracteres de interés.

## FUTURAS ACTUACIONES

Los resultados obtenidos de estos dos años de evaluación del material vegetal de la Cebolla Fuentes de Ebro han permitido diseñar un plan de mejora para esta variedad.

Debido a que ningún ecotipo ha destacado del resto, durante la campaña 2007 se ha realizado una selección masal de los mejores bulbos. Estas cebollas serán plantadas para obtener las semillas que constituirán el material vegetal de partida para el Programa de Mejora.

El material vegetal que se obtenga podrá ser utilizado por los agricultores que se acojan a la futura Denominación de Origen Cebolla Fuentes de Ebro.

Además, se están llevando a cabo trabajos que permitan relacionar algunos parámetros de calidad de la cebolla CFE con las prácticas culturales, como pueden ser densidades de siembra, abonados, riegos, etc.



## BIBLIOGRAFÍA

- Boyhan GE, Schmidt NE, Woods FM, Himelrick DG, Randle, WM, 1999. Adaptation of a spectrophotometric assay for pungency in onion to a microplate reader. *J. Food Qual.* 22: 225-233.
- Carravedo M, Mallor C, 2007. Variedades autóctonas de cebollas españolas. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria – Gobierno de Aragón. 382 pp.
- IPGRI, ECP/GR, AVRDC. 2001. Descriptores del Allium (Allium spp.). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Programa Europeo de Cooperación para las Redes de Recursos Genéticos de Cultivo (ECP/GR), Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Vegetal, Taiwán.
- Llamazares A, Pérez LP, 2003. Parámetros que caracterizan a la cebolla (II). *Informaciones Técnicas*, Dirección General de Tecnología Agraria, Gobierno de Aragón. Núm. 127, 11 pp.
- Llamazares A, Pérez LP, Páramo J, 2002. Parámetros que caracterizan a la cebolla (I). *Informaciones Técnicas*, Dirección General de Tecnología Agraria, Gobierno de Aragón. Núm. 110, 15 pp.
- Mallor, C., Llamazares, A., Gutiérrez, M., Bruna, P., Mallor, F., Arnedo-Andrés, M.S., Álvarez, J.M. 2007. Evaluación morfológica, de pungencia y contenido en sólidos solubles de la cebolla 'Fuentes de Ebro'. *ITEA* Vol. 103 (4): 212-223.
- Mallor, C., Thomas, B. 2008. Resource allocation and the origin of flavour precursors in onion bulbs. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 83 (2): 191-198.
- Mallor, C., Thomas, B. 2006. Evaluación de la pungencia en la cebolla de Fuentes de Ebro. *Actas de Horticultura*, 45: 137-138.
- Schwimmer S, Weston WJ, 1961. Enzymatic development of pyruvic acid as a measure of pungency. *J. Agr. Food Chem.* 9: 301-304.





### Agradecimientos

Al Consejo Regulador Provisional de la D.O.P. Cebolla Fuentes de Ebro, al Ayuntamiento de Fuentes de Ebro y a la asociación ACEFUENTES, por su interés y colaboración en estos ensayos, especialmente a los agricultores José Guerrero y Miguel Ubalde y a la Cooperativa San Miguel de Fuentes de Ebro.

#### Información elaborada por:

<b>Cristina Mallor Giménez</b>	Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria	<a href="mailto:cmallor@aragon.es">cmallor@aragon.es</a>
<b>Amparo LLamazares Ortega</b>	Centro de Transferencia Agroalimentaria Movera	<a href="mailto:allamazares@aragon.es">allamazares@aragon.es</a>
<b>Miguel Gutiérrez López</b>	Centro de Transferencia Agroalimentaria Montañana	<a href="mailto:mgutierrez@aragon.es">mgutierrez@aragon.es</a>

**Con la colaboración de** Laura Grau García, Noelia Castillo Latas y Pablo Bruna Lavilla.

Información derivada del proyecto INIA RTA2007-00080-00-00

Cofinanciado por la Dirección General de Formento Agroalimentario del Gobierno de Aragón

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED DE FORMACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE ARAGÓN financiada con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:  
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:  
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 58 65 00 - 976 71 63 37

Correo electrónico: [cta.sia@aragon.es](mailto:cta.sia@aragon.es)