

BIBLIOTECA

BOLETÍN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



Sumarios de **ARTÍCULOS**

ABRIL 2009

A3656

WEED harrowing in winter cereal under semi-arid conditions / G. Pardo... [et al]
1. MALEZAS 2. CONTROL DE PLAGAS 3. METODOS ALTERNATIVOS 4. CEBADA 5. TRIGO DURO I. Pardo, G. II. Cirujeda Ranzenberger, Alicia III. Aibar Lete, Joaquín IV. Cavero, J. V. Zaragoza Larios, Carlos
2000000893

A3657

EFFECT of ageing method, ageing period, cooking method and sample thickness on beef textural characteristics / B. Panea... [et al.]
1. CARNE 2. CARNE DE RES 3. CALIDAD 4. ANALISIS CUALITATIVO I. Panea Doblado, Begoña
2000000894

A3658

Philippidis, George
What's the big deal? : estimates of agricultural trade benefits to the Spanish economy from a potential Doha agreement / G. Philippidis
1. ECONOMIA 2. POLITICA DE COMERCIALIZACION 3. COMERCIO INTERNACIONAL 4. SECTOR AGRARIO I. TITULO
2000000895

A3659

Bernués Jal, Alberto
Farm intensification and drivers of technology adoption in mixed dairy-crop systems in Santa Cruz, Bolivia / A. Bernués and M. Herrero
1. DESARROLLO RURAL 2. SISTEMAS DE EXPLOTACION 3. PAISES EN DESARROLLO 4. POLITICA AGRARIA 5. AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA 6. BOLIVIA
2000000896

A3660

The AGRONOMIC variability of a collection of sainfoin accessions / I. Delgado... [et al.]
1. LEGUMINOSAS FORRAJERAS 2. ONOBRYCHIS VICIFOLIA 3. VARIEDADES 4. ECOTIPOS 5. FLORACION 6. CRECIMIENTO 7. REBROTE I. Delgado Enguita, Ignacio II.
2000000897

A3661

Albisu, Luis Miguel
Los Nuevos empresarios agroalimentarios ante la creciente competitividad de los mercados / Luis Miguel Albisu, Azucena Gracia
1. SECTOR AGROINDUSTRIAL 2. EMPRESAS 3. PROCESAMIENTO 4. COMPETENCIA ECONOMICA 5. TECNICAS DE MERCADEO I. Gracia, Azucena II. TITULO
2000000898

A3662

EMPLEO de los herbicidas en postemergencia precoz de los cereales de invierno / A. Cirujeda... [et al.]
1. CEREALES 2. CULTIVOS 3. CULTIVOS DE INVIERNO 4. MALEZAS 5. CONTROL QUIMICO 6. HERBICIDAS 7. APLICACION EN POSTEMERGENCIA 8. ESCARDA I. Cirujeda Ranzenberger, Alicia II. Aibar Lete, Joaquín III. Zaragoza Larios, Carlos
2000000899

A3663

Carravedo, Miguel
El Banco de Germoplasma de especies hortícolas de Aragón / Miguel Carravedo Fantova
1. VARIEDADES 2. VARIEDADES INDIGENAS 3. COLECCIONES DE MATERIAL GENETICO 4. RESERVAS GENETICAS 5. BANCO DE GENES 6. HORTICULTURA 7. ARAGON I.
2000000900

A3664**Kodad, Ossama**

Densidad floral, cuajado y características de los frutos del almendro en relación al tipo de ramificación / O. Kodad y R. Socias i Company

1. PRUNUS DULCIS 2. FLORACION 3. FRUCTIFICACION 4. RAMIFICACION 5. FRUTO 6. CALIDAD I. Socias i Company, Rafael II. TITULO

2000000901

A3665**Mallor Giménez, Cristina**

Uso potencial de las aliáceas en gastronomía / Cristina Mallor, Miguel Carravedo

1. ALLIACEAE 2. ALLIUM 3. VARIEDADES 4. USOS 5. USOS TRADICIONALES 6. CIENCIA ALIMENTARIA I. Carravedo, Miguel II. TITULO

2000000902

A3666

El PAPEL de la ganadería en la sostenibilidad socio-económica y ambiental del Parque de la Sierra y Cañones de Guara / I. Casasús... [et al.]

1. SOSTENIBILIDAD 2. RESERVAS NATURALES 3. DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL 4. ECONOMIA AMBIENTAL 5. GANADERIA 6. SIERRA DE GUARA 7. PIRINEOS 8. ARAGON I. Casasús Pueyo, Isabel II. García Martínez, Anastacio III. Sanz Pascua, M. Albina IV. Blanco Alibés, Mireia V. Alvarez Rodríguez, Javier VI. Joy Torrens, Margarita VII. Bernués Jal, Alberto

2000000903

A3667**Kodad, Ossama**

Calidad de flor y productividad en el almendro / Ossama Kodad, Rafel [sic] Socias i Company

1. PRUNUS DULCIS 2. FLORES 3. ESTERILIDAD FEMENINA 4. FITOMEJORAMIENTO 5. PRODUCTIVIDAD I. Socias i Company, Rafael II. TITULO

2000000904

A3668**Socias i Company, Rafael**

La Incidencia de las nuevas variedades en el cultivo del almendro en España : Belona, Soleta y Mardía, tres nuevas variedades autocompatibles de floración tardía con un comportamiento excelente / R. Socias i Company

1. PRUNUS DULCIS 2. CULTIVOS 3. VARIEDADES 4. PRODUCTIVIDAD 5. RENTABILIDAD 6. ESPAÑA I. TITULO

2000000905

A3669

VARIABILITY in tocopherol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding / by O. Kodad... [et al.]

1. PRUNUS DULCIS 2. ALMENDRA 3. FITOMEJORAMIENTO 4. COMPOSICION QUIMICA 5. ACEITE DE ALMENDRA 6. INGENIERIA GENETICA 7. TOCOFEROLES 8. GENOTIPOS 9. SEMILLAS 10. CALIDAD I. Kodad, Ossama II. Socias i Company, Rafael

2000000906

A3670

BELONA y Soleta : dos nuevas variedades de almendra seleccionadas por el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón / Gobierno de Aragón, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria

En cubierta aparece: Investigación agroalimétrica de vanguardia

1. PRUNUS DULCIS 2. ALMENDRA 3. VARIEDADES 4. ARAGON I. ARAGON (Comunidad Autónoma). Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

2000000907

Weed harrowing in winter cereal under semi-arid conditions

G. Pardo^{1*}, A. Cirujeda², J. Aibar³, J. Caverro⁴ and C. Zaragoza²

¹ *FUITA Universidad de Sevilla. Carretera de Utrera, Km. 1. 41013 Sevilla, Spain.*

² *CTIA- DGA. Apdo 727. 50080 Zaragoza. Spain.*

³ *Escuela Politécnica Superior de Huesca. Ctra de Zaragoza, Km 67. 22071 Huesca, Spain.*

⁴ *EE. Aula Dei. CSIC. Apdo. 202. 50080 Zaragoza. Spain.*

Abstract

Five field experiments on barley and wheat have been carried out in North-Eastern Spain on the same field during the cropping seasons 1999-00 to 2003-04 to compare the effect of different harrowing adjustments on weed control, weed biomass and cereal yield. The variables considered were harrowing timing (pre- or early post-emergence), one or two passes, travelling direction, harrowing depth and speed compared with an untreated control and herbicide. Excepting year 2001, with very little weed emergence, mechanical control as a whole caused a significant weed plant reduction compared to the untreated plots in all years. No influence of harrowing depth and travelling speed and of pre-emergence harrowing were found in the trials. A single harrowing treatment conducted across the sowing direction gave the same or less control compared to harrowing along the sowing direction. Two harrowing passes achieved a higher efficacy than one single pass and little differences were detected if the second pass was conducted the same day, across the sowing direction or 15 days later. Despite herbicide had generally a higher efficacy than the harrowing treatments, in three out of five years it was found a mechanical control with the same control than herbicide. The effect of the different treatments on weed biomass was lower than on weed number and no significant differences were found for grain yield. Considering that an herbicide treatment in the present conditions is three times more expensive than harrowing, a single post-emergence harrowing can be considered a valid option for low and medium-infested cereal fields.

Additional key words: barley, durum wheat, flex-tine harrow, mechanical weed control.

Resumen

Control mecánico de malas hierbas en cereal de invierno en condiciones semiáridas

En este trabajo se muestran los resultados de cinco experimentos de campo localizados en el noreste de España desde 1999-00 hasta 2003-04. En ellos se comparó el efecto de distintas formas de control mecánico de la flora arvencense con grada de varillas flexibles sobre la densidad y biomasa de la misma y sobre la producción de cereal comparado con un control sin tratar y el uso de herbicidas. Las variables consideradas fueron: momento y número de pases de grada, profundidad, dirección y velocidad de los pases. Excepto en 2001, con una baja infestación, el control mecánico redujo la densidad de arvencenses en comparación con las parcelas sin tratar. La profundidad y la velocidad de la labor no tuvieron influencia clara y realizar el pase en preemergencia del cereal resultó ineficaz probablemente debido a la falta de humedad. Dos pases resultaron más eficaces que uno y se encontraron pocas diferencias si el segundo se hacía en el mismo día, perpendicular o 15 días después. Aunque el herbicida tuvo generalmente mayor eficacia que los tratamientos mecánicos, en tres años se encontró un tratamiento mecánico con eficacia similar. El efecto de los distintos tratamientos sobre la biomasa de arvencenses fue menor que sobre el número de las mismas y no hubo diferencias significativas sobre la producción. Dado que el tratamiento herbicida en las condiciones del ensayo fue tres veces más caro que el tratamiento mecánico, un único pase en post-emergencia puede ser una opción válida con infestaciones medias o bajas de malas hierbas.

Palabras clave adicionales: cebada, grada de varillas flexibles, trigo duro.

* Corresponding author: gpardo@us.es

Received: 28-11-07. Accepted: 28-10-08.

Effect of ageing method, ageing period, cooking method and sample thickness on beef textural characteristics

B. Panea^{1*}, C. Sañudo², J. L. Olleta² and D. Civit³

¹ Unidad de Tecnología en Producción Animal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón. Avda. Montañana, 930. 50080 Zaragoza. Spain

² Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. Spain

³ Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Pasaje Arroyo Seco. Campus Universitario B7000. Tandil (Buenos Aires). Argentina

Abstract

The effect of the ageing method (bone-in or boneless), ageing period (7 or 14 days), cooking method (grilling or water bath preparation) and sample thickness (1, 2 or 4 cm) on the meat texture characteristics of the *longissimus thoracis* muscle of six young, commercial bulls was measured using a texture analyser incorporating compression and Warner-Bratzler devices. The sarcomere length of the raw meat and cooking losses were also recorded. The ageing method and ageing period had more influence on the textural properties studied than either the cooking method or sample thickness. Cooking losses were, however, mainly influenced by the cooking method. Although the cooking method had no significant effect on meat toughness, the meat tended to be tougher when grilled than when prepared in a water bath. Meat tenderness mainly improved during the first week of storage.

Additional key words: compression, instrumental analysis, meat quality, Warner-Bratzler test.

Resumen

Efecto del método de maduración, tiempo de maduración, método de cocinado y espesor de la muestra sobre algunas características texturales de la carne de vacuno

Se ha estudiado el efecto del método de maduración (con o sin hueso), el tiempo de maduración (7 ó 14 días), el método de cocinado (grill o baño de agua) y el espesor de la muestra (1, 2 ó 4 cm) sobre la textura del *longissimus thoracis* de 6 añejos de tipo comercial. El ensayo se llevó a cabo utilizando dos células distintas (compresión y Warner-Bratzler). Asimismo se midieron la longitud de los sarcómeros de la carne cruda y las pérdidas por cocinado. El método y el tiempo de maduración fueron más importantes que el método de cocinado o el espesor de la muestra en las características de textura. El método de cocinado afectó principalmente a las pérdidas por cocinado. Aunque el método de cocinado no afectó significativamente a la dureza, la carne tendió a ser más dura al grill que un baño de agua. La dureza de la carne disminuyó con la maduración, especialmente en la primera semana.

Palabras clave adicionales: análisis instrumental, calidad de la carne, compresión, Warner-Bratzler.

Introduction¹

The quality of raw and cooked meat can be studied using a number of instrumental or sensorial methods. One of the most important concerns in such studies (besides the high cost) is the standardisation of the analysis conditions, including the ageing method, the ageing period, the sample thickness, the initial cooking

temperature, the real cooking temperature, and the time of cooking.

It is well known that different cooking techniques, durations of cooking and core temperatures have a great effect on the physical properties of meat and its eating quality (Combes *et al.*, 2003). The cooking technique affects three main variables: the temperature of the meat surface, the temperature profile throughout

* Corresponding author: bpanca@aragon.es
Received: 11-05-07; Accepted: 19-11-07.

¹ Abbreviations used: AM (ageing method), AP (ageing period), CM (cooking method), EU (European Union), N (maximum load), ST (steak thickness), WB (Warner-Bratzler).

What's the big deal? Estimates of agricultural trade benefits to the Spanish economy from a potential Doha agreement

G. Philippidis

*Unidad de Economía Agraria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA).
Gobierno de Aragón. Avda. Montañana, 930. 50059 Zaragoza. Spain*

Abstract

In the context of the Doha Development Round, the vast majority of computable general equilibrium studies examine agricultural trade led gains to developing countries, whilst European Union based studies are scarce and only one assessment exists in the case of Spain. This study also focuses on Spain, whilst developing the literature in two ways. Firstly, a more realistic representation of the agriculture sector is undertaken through modelling improvements to agricultural factor-, input- and product markets. Secondly, the policy scenarios now account for tariff «binding overhangs», thereby better reflecting the true level of market access from a potential agreement, whilst the trade led impacts are examined from the inclusion of «sensitive» product lines within the harmonised tariff formula. Through careful scenario design, protection and support reforms are implemented in three «Doha» experiments to reflect the current negotiations, each with different levels of tariff reductions (i.e., market access). Spain experiences equivalent variation (EV) losses in *all* scenarios reflecting shallower tariff reductions from the tariff binding overhangs, whilst EV losses are minimised when agro-food market access is increased due to allocative efficiency improvements. The size of the predicted EV losses are «broadly» in line with the literature, although specified modelling changes to the agricultural sectors result in a different set of conclusions with respect to price, output and trade balance trends. Finally, in our «likely» Doha scenario including sensitive tariff lines, potential global trade gains are severely limited whilst Spanish welfare losses are maximised.

Additional key words: computable general equilibrium, GTAP model.

Resumen

Estimaciones de los beneficios para la economía española de un potencial acuerdo en la Ronda de Doha sobre comercio agrario

En el contexto de la Ronda de Doha, la mayoría de estudios se concentra en los beneficios derivados del comercio agrario para los países en desarrollo. Los estudios sobre la Unión Europea son escasos, y el único artículo existente sobre España es el que intentamos mejorar en el presente estudio. Primero, mejoramos la modelización de los mercados de inputs, factores y productos, para representar el sector agrario de forma más realista. Segundo, los escenarios contemplan el excedente de consolidación de arancel aduanero para aproximar mejor el nivel real de apertura de los mercados. Además, también examinamos los efectos derivados de la inclusión de los productos «sensibles» dentro de la fórmula arancelaria. Mediante un diseño cuidadoso, aplicamos las reformas sobre protección y apoyo en tres experimentos que reflejan las negociaciones en curso. España experimenta pérdidas en variación equivalente (EV) en todos los escenarios, como resultado del escaso impacto de la apertura de mercados a consecuencia del elevado excedente de consolidación de arancel aduanero. Las pérdidas se minimizan cuando se incrementa la apertura de los mercados gracias a mejoras en la eficiencia asignativa. La magnitud de las pérdidas en EV se aproxima, en general, a la literatura existente, aunque los cambios en la caracterización de los mercados agrícolas en nuestro modelo revelan tendencias distintas por lo que respecta a precios, producciones y balanzas comerciales. Por último, en el escenario en el que se incluyen aranceles de productos «sensibles», el potencial de beneficios globales se ve seriamente limitado, mientras que las pérdidas de bienestar en España se maximizan.

Palabras clave adicionales: equilibrio general computable, modelo GTAP.

* Corresponding author: gphilippidis@aragon.es
Received: 12-11-07; Accepted: 28-04-08.

Farm intensification and drivers of technology adoption in mixed dairy-crop systems in Santa Cruz, Bolivia

A. Bernués^{1,3*} and M. Herrero^{2,3}

¹ *Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA)-Gobierno de Aragón. Apdo. 727. 50080 Zaragoza. Spain*

² *International Livestock Research Institute. P.O. Box 30709. Nairobi 00100. Kenya*

³ *Institute of Atmospheric and Environmental Sciences, University of Edinburgh. West Mains Road. Edinburgh EH9 3JG. UK*

Abstract

The expanding demand for livestock products in developing countries is expected to drive changes in livestock farming systems, such as intensification and technological development. However, while large commercial farms can take advantage of these new opportunities, semi-subsistence agriculture will be the main option for many poor livestock keepers. Development pathways may depend on local and farm-specific conditions. In this paper we: i) typify mixed crop-dairy systems in Santa Cruz (Bolivia) from the point of view of their structural and socio-economical characteristics; ii) deepen the analysis of farm economics and level of intensification and iii) identify factors associated to the adoption of technologies. Three farming systems (specialized large commercial livestock farms, medium-size agricultural farms, and small semi-commercial mixed farms) were clearly differentiated in terms of structure, production orientation, economics and intensification level. The adoption of technologies (use of concentrates, pasture fertilization, cultivation of cut and carry pastures and use of dairy breeds) was related to distance from the farm to the nearest population, farmer education, farmer age and income. Policies directed towards improving market access and rural infrastructure would reduce transaction costs and increase non-farm employment opportunities. Similarly, investments in education and training would improve management capacity and technology adoption. However, current extension services do not seem to have an effect on technology adoption and, therefore, need to be improved/ better targeted.

Additional key words: agricultural policy, developing countries, farm economics, rural development, subsistence crop-livestock systems.

Resumen

Intensificación y adopción de tecnologías en sistemas de explotación mixta lechería-agricultura en Santa Cruz, Bolivia

La mayor demanda de productos ganaderos en países en vías de desarrollo puede suponer cambios en los sistemas de producción, tales como intensificación y desarrollo tecnológico. Sin embargo, si bien las explotaciones comerciales pueden aprovechar las nuevas oportunidades, la agricultura de subsistencia seguirá siendo la principal opción para muchos agricultores pobres. Las vías de evolución dependerán de condiciones locales y de las propias explotaciones. En este trabajo: i) se tipifican los sistemas de producción de Santa Cruz (Bolivia) desde el punto de vista estructural y socio-económico; ii) se profundiza en el análisis económico de las explotaciones y su nivel de intensificación y iii) se analizan los factores asociados a la adopción de tecnologías. Tres sistemas de explotación (grandes explotaciones comerciales especializadas, explotaciones de tamaño medio y orientación agrícola, y pequeñas explotaciones semi-comerciales mixtas) fueron claramente diferenciados según su estructura, orientación productiva, indicadores económicos y nivel de intensificación. La adopción de tecnologías (uso de concentrados, fertilizantes, cultivo de pastos de corte y acarreo y razas lecheras especializadas) se asoció a la distancia a la población más cercana, el nivel de educación del agricultor, su edad y nivel de ingresos. Políticas orientadas hacia la mejora del acceso a mercados pueden reducir los costos de transacción e incrementar las oportunidades de trabajo fuera de la agricultura. Asimismo, la inversión en educación y capacitación puede mejorar el manejo y la adopción de tecnologías, sin embargo, los servicios de extensión actuales no parecen estar teniendo efecto real sobre el nivel tecnológico y deberían ser mejorados.

Palabras clave adicionales: desarrollo rural, economía de la explotación, países en vías de desarrollo, políticas agrarias, sistemas agrícola-ganaderos de subsistencia.

* Corresponding author: abernues@aragon.es

Received: 25-06-07; Accepted: 09-04-08.

The agronomic variability of a collection of sainfoin accessions

I. Delgado^{1*}, J. Salvia², I. Buil³ and C. Andrés⁴

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). Apdo. 727. 50080 Zaragoza. Spain

² IRTA-Mas Badia. Ctra. La Tallada, s/n. 17134 La Tallada d'Empordà (Girona). Spain

³ C/ Santa Lucía, 28. 22809 Santa Engracia de Loarre (Huesca). Spain

⁴ Centro de Semillas y Plantas de Vivero. Apdo. 727. 50080 Zaragoza. Spain

Abstract

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) is a perennial forage legume appreciated for its feed value and rusticity. Two types are characterized via their growth habit and persistence: the common form which does not flower in the sowing year, and the giant form that does. In order to evaluate the degree of belonging to either of these types, thirty-eight Spanish sainfoin accessions and six foreign cultivars (44 accessions) were studied. The study involved three trials of 36 plants per accession in three locations in the northeast of the Iberian Peninsula during 2002-2004. Two locations received no irrigation while one was irrigated. The variables analysed were: percentage flowering in the sowing year, autumn regrowth, stem length at the end of winter, and the capacity for summer regrowth after the first cut. A cluster dendrogram showed two large groups encompassing common or giant sainfoins. These could be divided into three subgroups each according to the degree of contamination or crossing between the two major groups. Two easily identified characteristics—percentage flowering in the sowing season, and the speed of regrowth after the spring cut—help in the classification of these plants into one or the other form, and could facilitate cultivar selection.

Additional key words: autumn regrowth, flowering, *Onobrychis viciifolia* Scop., Spanish ecotypes, summer regrowth.

Resumen

Variabilidad agronómica de una colección de procedencias de esparceta

La esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) es una leguminosa forrajera plurianual, apreciada por su valor nutritivo y rusticidad. Existen dos tipos caracterizados por su hábito de crecimiento y persistencia: 'común', que no florece el año de siembra, y 'gigante', que sí florece. Con el fin de determinar su grado de pertenencia a uno de los dos tipos, se estudió la variabilidad de 38 procedencias nacionales y seis extranjeras de la esparceta. El estudio se realizó en plantas individuales, utilizando 36 plantas por procedencia en dos localizaciones de secano y una de regadío en el noreste de la Península Ibérica, durante 2002-2004. Los parámetros analizados fueron: porcentaje de plantas florecidas a lo largo del año de siembra, desarrollo otoñal y capacidad de rebrote después del primer corte. El análisis cluster distribuyó las 44 entradas en dos grandes grupos, definidos como 'común' y 'gigante'. Estos grupos pudieron dividirse a su vez en tres subgrupos, según el grado de contaminación o de cruzamientos habidos entre dichos grupos. Dos de los caracteres evaluados, el porcentaje de plantas florecidas el año de siembra y la rapidez del rebrote tras el corte de primavera, pueden contribuir a clasificar las plantas como de uno u otro tipo y facilitar la selección de cultivares.

Palabras clave adicionales: crecimiento otoñal, ecotipos españoles, floración, *Onobrychis viciifolia* Scop., rebrote estival.

Introduction

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) is a perennial forage legume much appreciated by farmers and breeders for its rusticity, its ability to restore soil fertility, its

feed value, and its non-bloating qualities (Delgado *et al.*, 2002). In the Iberian Peninsula this species prefers sub-humid, cold semi-arid conditions at altitudes of > 600 m, and calcareous, little-fertile soils (Buendía Lázaro and García Salmerón, 1965).

* Corresponding author: idelgado@aragon.es

Received: 02-10-07; Accepted: 04-06-08.

Abbreviations used: LSD (least significance differences), NS (non significant), SD (standard deviation).

Resumen

Los mercados de los países más avanzados aumentan su competitividad de una manera creciente y los orígenes de los productos son muy diversos, tanto de países económicamente desarrollados como de países emergentes. La saturación de los mercados hace más difícil la viabilidad de los productos, que incorporan nuevos atributos para satisfacer las necesidades de los consumidores. Los empresarios agroalimentarios se encuentran insertos en las cadenas agroalimentarias en diversas circunstancias. La habitual pequeña dimensión de la industria agroalimentaria no excluye el que deban tener una visión global y que adapten sus tareas a las actuales exigencias de las empresas líderes que marcan las pautas a seguir.

Palabras clave: empresarios agroalimentarios, cadenas agroalimentarias, competitividad, estrategias globales

Abstract

The markets of the most advanced countries are increasingly raising their competitiveness and the origins of the products are extremely varied, both from economically developed and from emerging countries. Market saturation makes the feasibility of products that incorporate new attributes to meet the needs of consumers more complicated. Food processing suppliers are immersed in the food distribution chains in different circumstances. The usually small scale of the food processing enterprises does not mean that they should not have an overview and bring their tasks in line with the current requirements of the leading companies that lay down the guidelines to be followed.

Key words: food processing suppliers, food distribution chains, competitiveness, global strategies.

JEL classification: Q13, L66

LOS NUEVOS EMPRESARIOS AGROALIMENTARIOS ANTE LA CRECIENTE COMPETITIVIDAD DE LOS MERCADOS

Luis Miguel ALBISU

Azucena GRACIA

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

I. INTRODUCCIÓN (*)

EL concepto de empresario agroalimentario puede ser difuso, ya que normalmente se ha contemplado la idea de empresario agrario, que estaba claramente vinculada a la producción de materias primas agrarias. Sobre la tipología del empresariado agrario se ha escrito mucho, sobre todo respecto a dimensión, eficiencia empresarial, creación de empleo, localización geográfica, adopción de tecnología y otros muchos aspectos.

Sin embargo, la palabra *agroalimentario* presupone un cierto grado de transformación de las materias primas agrarias, por lo que la noción de empresario agroalimentario debería estar más vinculada a la industria agroalimentaria, que es la encargada de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal. Es decir, la que transforma las materias primas agrarias en productos alimentarios listos para el consumo. No obstante, las exigencias del mercado y la búsqueda de mayor valor añadido han llevado a que los empresarios agrarios, ya desde el comienzo de su actividad, incorporen algunos elementos de transformación agroindustrial y piensen en las necesidades que sus productos van a cubrir posteriormente, hasta su llegada a los consumidores.

En este trabajo, se va a considerar empresarios agroalimentarios a aquellos profesionales que están implicados en la transformación agroalimentaria, desde las materias primas hasta la venta a los distribuidores o directamente al consumo. Se va a considerar también empresarios agroalimentarios a los empresarios agrarios que atienden los requisitos de la industria agroalimentaria y de la distribución de tal manera que sientan las bases para que las materias primas lleguen a convertirse en alimentos competitivos en el mercado. Estos empresarios no hacen transformaciones físicas de las materias agrarias, pero mantienen una intensa comunicación con otras fases posteriores del desarrollo de los productos.

Para entender mejor la actividad de estos empresarios, el siguiente apartado describe las principales características de la industria agroalimentaria, así como los retos a los que deben enfrentarse en el nuevo contexto mundial. Para afrontar estos retos, los empresarios deben tener una visión de conjunto de todo el sector agroalimentario, y es imprescindible que cooperen con los demás agentes de la cadena agroalimentaria. Las cadenas agroalimentarias son el fundamento de integración de las distintas fases productivas que conducen a la consecución de los alimentos. Dentro de las cadenas se sitúan las actividades que ejercen los em-

Empleo de los herbicidas en postemergencia precoz de los cereales de invierno

A. Cirujeda, J. Albar¹, S. Fernández-Cavada², C. Zaragoza.

Unidad de Sanidad Vegetal. CITA. Zaragoza (carza@aragon.es)

¹ Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza.

² Centro de Protección Vegetal. Gobierno de Aragón. Zaragoza.

Es necesario conocer bien las hierbas que tenemos en nuestros campos, para poder intervenir adecuadamente, así como las razones por las que dichas malas hierbas proliferan en nuestras parcelas, debiéndose normalmente a un desequilibrio que puede afectar la producción de nuestro cultivo. En este artículo se analizan los aspectos agronómicos a tener en cuenta para evitar la invasión de malas hierbas en los cultivos de cereal de invierno, así como los herbicidas adecuados para cada cultivo y para cada mala hierba, haciendo hincapié en el momento óptimo de aplicación para un óptimo control.

Cuando un campo necesita un tratamiento herbicida, lo primero que hay que preguntarse, al igual que cuando nos ponemos enfermos, es el porqué, las causas de esa necesidad. Generalmente, la presencia de una infestación de malas hierbas, particularmente la constituida por una o dos especies, nos indica un desequilibrio que puede afectar la producción de nuestro cultivo y que generalmente nos obliga a realizar una intervención para reducirlo.

Habrà que preguntarse si no estamos haciendo algo mal, que favorece ese desequilibrio del sistema y permite y promueve la proliferación de esas especies. Debemos preguntarnos si la rotación que seguimos en ese campo es la adecuada o estamos fomentando un peligroso monocultivo, si el abonado nitrogenado es el correcto, si se ha permitido la entrada de esas especies a través de un estiércol insuficientemente fermentado, unos aperos sucios, semilla contaminada, etc.

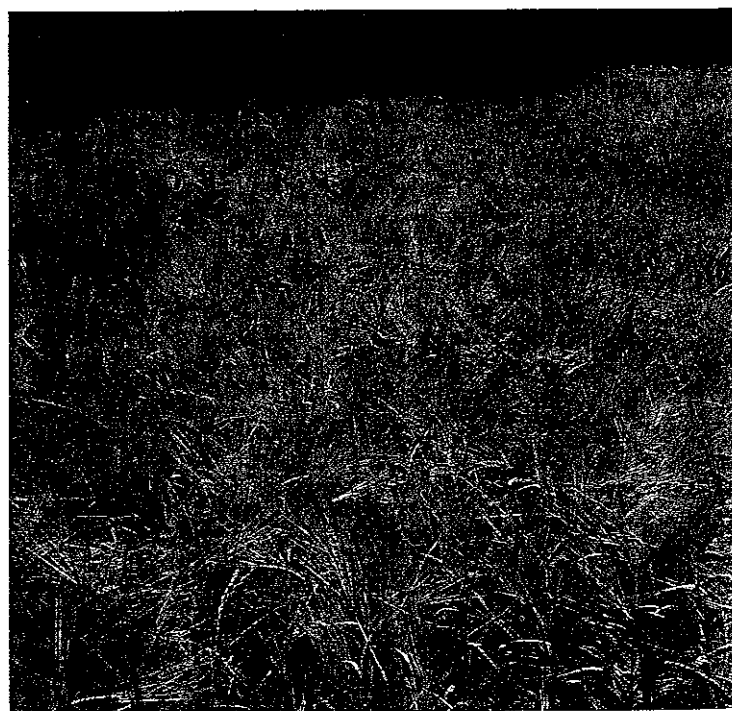
Es necesario conocer bien las hierbas que tenemos en el campo o parcela, para poder intervenir adecuadamente. La tarea comienza el

año anterior, antes de la cosecha, reconociendo y localizando las especies infestantes presentes. Es importante saber dónde están para poder controlar las zonas o rodales donde aparecen, con el consiguiente ahorro de producto y trabajo.

No se deben tratar con fitosanitarios los ribazos, laterales o márgenes entre las parcelas, ya que ahí es donde se refugia la fauna útil que nos va a liberar de muchas plagas, y la caza, que puede ser una fuente de ingresos o de ocio. Hay que recordar que en los árboles y arbustos de los linderos se refugian depredadores de los temidos topillos y otros roedores perjudiciales para los cultivos. Además, si tratamos un ribazo con herbicida todos los años, aparecerán las mismas especies indeseadas que dentro del campo (como, por ejemplo, el bromo o la avena) que pueden ser fuente de nuevas infestaciones. Si dejamos de tratar, no obstante, se establecerán poco a poco otras especies pluri-anales no dañinas para los campos.

En los secanos frescos es conveniente intercalar en la rotación cultivos de girasol o leguminosas de primavera (haba, garbanzo, guisante, yeros) y barbecho blanco. En regadío tendremos más posibilidades: maíz, alfalfa, hortícolas, etc.

Otro aspecto agronómico que se suele menospreciar, buscando



El Banco de Germoplasma de especies hortícolas de Aragón

3663
NM.900

Miguel CARRAVEDO FANTOVA

Gobierno de Aragón. Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad. CITA de Aragón. Apartado 727. E-50080 Zaragoza. España.
C/c: mcarravedo@aragon.es

Antecedentes

Nikolái Ivánovich Vavílov (1887-1943), director entre los años 1921 y 1940 del *Vsesoiuznii Nauchno-Issledovatel'skii Institut Rastenievodstva*, VIR (Instituto Científico-Investigador de Fitocultura de la URSS), de Leningrado, introdujo un concepto científico revolucionario en su época: «*la diversidad genética total de los cultivos y sus especies silvestres relacionadas debería ser utilizada en mejorar los cultivos existentes*».

Vavílov sugirió, tras realizar más de cien expediciones y recorrer los cinco continentes, que esta diversidad estaba concentrada en ocho regiones, donde las plantas habían sido cultivadas por primera vez. Con este razonamiento el VIR lanzó un vasto programa de recolección, el cual permitió recoger 160.000 muestras de semillas procedentes de más de 50 países.

La vida de Vavílov finalizó trágicamente. Arrestado en 1940, acusado de actividades anti-soviéticas, murió en 1943. Su inconmensurable contribución a la ciencia es recordada hoy en unas sencillas palabras en una placa en el VIR: «*Nikolái Ivánovich Vavílov, prominente biólogo, trabajó aquí*». Y dentro, tras un cristal, junto a una primitiva hoz afgana y semillas de ballueca, recogidas por él mismo entre las ruinas de la Pompeya antigua, se encuentra su altímetro de campaña en una raída funda de cuero.

Cuando se captó en los siguientes años la trascendencia de este concepto, numerosos países se pusieron manos a la

obra en la recolecta de material vegetal.

España, fiel a su innata manera de ser, reaccionó con lentitud. No obstante en 1977 (unos cincuenta años después) se creó el primer Banco de Germoplasma de Cereales y Leguminosas en el Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario de El Encín, (CRIDA 06), Alcalá de Henares, Madrid.

En 1981, desde el CRIDA 03 de Zaragoza, se presenta ante la Comisión Asesora de Investigación Científica y Tecnológica un proyecto de investigación para la creación de un Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas, no existente hasta ese momento; dicho proyecto fue aprobado, abriéndose así oficialmente y por vez primera una vía para la conservación del patrimonio genético hortícola español.

En otros lugares de España van apareciendo grupos de investigadores que trabajan en el mismo sentido valiéndose de diferentes financiaciones. Al mismo tiempo, al amparo de una subvención FAO se inician otros trabajos de recolección que van incluso más allá de nues-

tras fronteras,
llegando

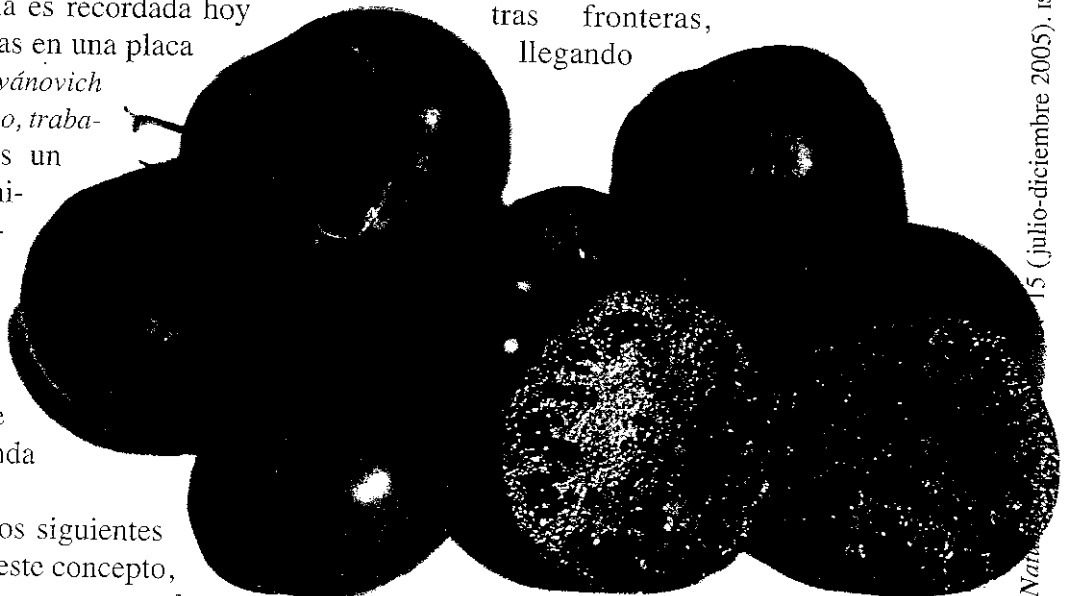


Figura 1. En el banco destacan las colectas de tomate. Foto: BGHZ.

36644
NM.901

O. Kodad y R. Socias i Company

**DENSIDAD FLORAL, CUAJADO Y CARACTERÍSTICAS
DE LOS FRUTOS DEL ALMENDRO EN RELACIÓN AL TIPO DE RAMIFICACIÓN**

Separata ITEA

INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. **104** N.º 4 (433-447), 2008

Además de ajo, cebolla y puerro, hay otras Aliáceas aprovechables en la cocina. Muchas de ellas aun por desconocidas para la mayoría. Este artículo es un viaje a un universo de sabores por descubrir.

Uso potencial de las Aliáceas en gastronomía

CRISTINA MALLOR¹, MIGUEL CARRAVEDO

Unidad de Tecnología en Producción Vegetal Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)
¹cmallor@aragon.es

La familia de las Aliáceas incluye algunos de los sabores más populares y utilizados en las cocinas de todo el mundo. El valor de estas plantas ya era tenido en cuenta en la antigüedad, en diferentes culturas como la romana y la china, donde se conocían como la 'joya de los vegetales'.

Del gran número de especies pertenecientes al género *Allium*, unas 750, las más comúnmente cultivadas por el hombre son el ajo, la cebolla y el puerro. He aquí unas pequeñas pinceladas de sus múltiples posibilidades gastronómicas, algunas muy populares y otras menos conocidas.

El ajo es la estrella de las Aliáceas, siendo el condimento más utilizado en la cocina mundial.

El ajo (*A. sativum* L.)

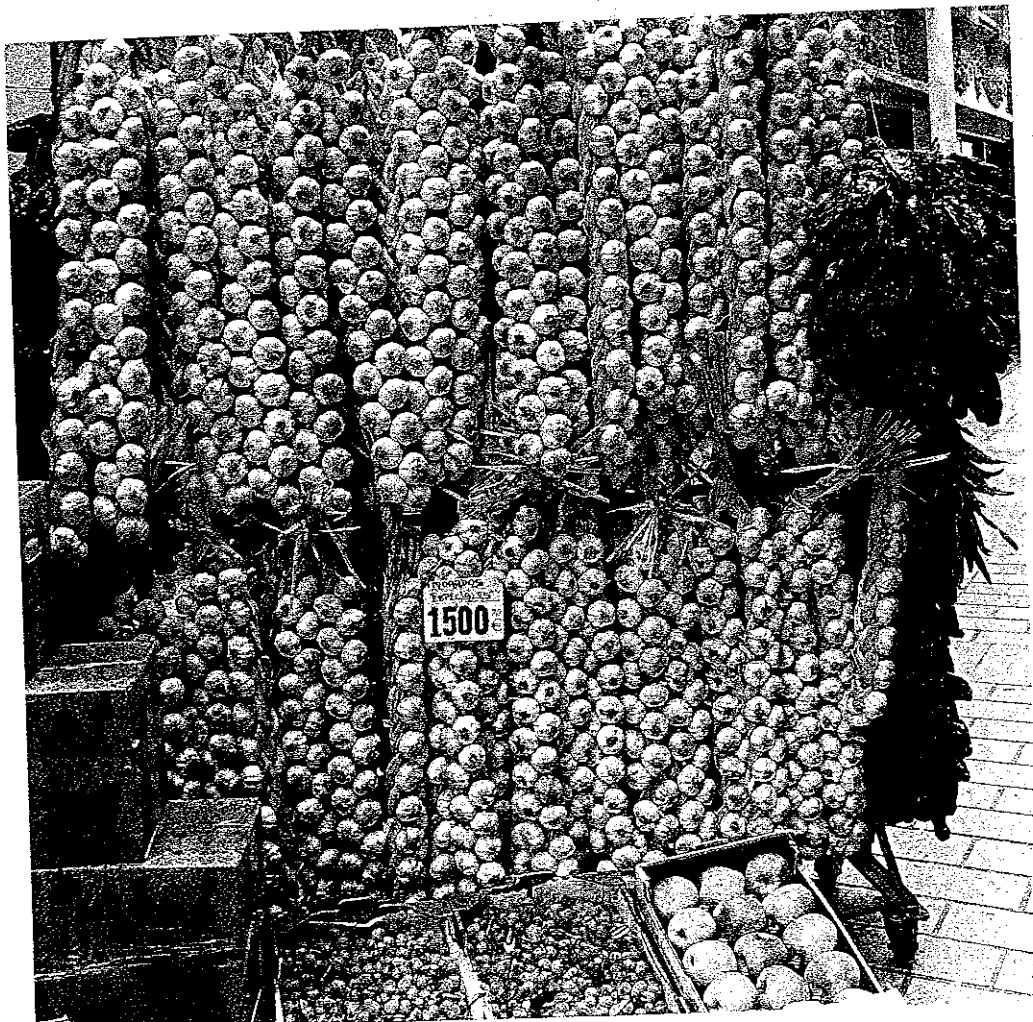
El ajo se cultiva desde la antigüedad, habiendo sido descrito su cultivo en China cerca de 4.000 años a.C. Hoy en día el ajo es el condimento más utilizado en la cocina.

El olor y sabor característicos del ajo explican su uso como saborizante en las comidas, pero además esta especie también tiene un uso medicinal debido a sus reconocidos efectos farmacológicos. El ajo se consume tanto en fresco como deshidratado, por ejemplo en forma de sal de ajo, y también como píldoras, extractos y cápsulas que contienen compuestos activos derivados de esta especie, comercializadas habitualmente en tiendas de parafarmacia.

Algunos de los muchos platos donde el ajo es un ingrediente esencial son: el ajo blanco, el ajo cabañil, el ajo caliente, el ajo maetaero, el ajo pringue, el atascaburras, el gazpacho andaluz, el pollo al ajillo, el salmorejo, la salsa alioli o la sopa de ajo.

Aunque el consumo del bulbo es lo habitual, los brotes tiernos de las hojas también suelen incluirse en algunos platos. Estos brotes pueden ser preparados como si fueran espárgagos.

Otro uso, quizás no muy difundido de la planta del ajo, consiste en el consumo de su escapo floral. En Allueva (Teruel) este producto se consume desde muy antiguo. Para que no pierda su valor gastronómico debe ser recolectado en unas fechas muy concretas, antes de que se lignifique el tallo y cuando la futura inflores-



GANADERÍA



El papel de la ganadería en la sostenibilidad socioeconómica y ambiental del Parque de la Sierra y Cañones de Guara

Elaborado por el equipo de trabajo del Área de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Parque de la Sierra y Cañones de Guara

Ossama Kodad, Rafael Socias i Company
 Unidad de Fruticultura, Centro de Investigación y Tecnología
 Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza

Calidad de flor y productividad en el almendro

3667
 NM.904

Resumen

Se ha estudiado durante dos años la proporción y la dinámica de la aparición de flores estériles en un grupo de selecciones autocompatibles de almendro, así como su relación con el cuajado y la productividad de las mismas. Se comprobó que las primeras flores que se abren tienen un menor porcentaje de esterilidad, por lo que pueden contribuir en mayor proporción a la cosecha final, con amplias variaciones según las selecciones y los años. Ello implica una selección cuidadosa del material vegetal y un cuidado cultural correcto de la plantación con el fin de asegurar una elevada calidad de flor que permita la obtención de cosechas comerciales tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

Palabras clave: Calidad de la flor, Esterilidad femenina, Mejora, Productividad, *Prunus amygdalus*.

Abstract

Flower quality and productivity in almond. The percentage and the dynamics of sterile flower opening in a group of self-compatible almond selections have been studied during two years, as well as their relationship with their fruit set and productivity. The first opening flowers have been shown to have a lower percentage of sterile flowers, thus contributing in a higher degree to the final crop, although with high variations among selections and from year to year. This implies that a careful selection of plant material and an appropriate orchard management are essential to ensure a high flower quality, thus allowing the production of commercial crops both from the quantitative and the qualitative points of view.

Key words: Breeding, Female sterility, Flower quality, *Prunus amygdalus*, Productivity.

Introducción

La determinación de la productividad de una variedad de almendro (*Prunus amygdalus* Batsch), como la de cualquier frutal, es compleja, ya que depende de varios factores intrínsecos (genéticos) y extrínsecos (ambientales), así como de su interacción. En el caso de los frutales, el número de yemas de flor diferenciadas en el año anterior a la floración es un componente fundamental de la producción (WERNER *et al.*, 1988). Cualquier anomalía en el desarrollo de este proceso puede perjudicar seriamente a la producción. Un aspecto importante en este proceso es la calidad de la flor, que a menudo se ha relacionado con la esterilidad del ovario (WILLIAMS, 1965).

Para que la fecundación tenga lugar es necesario que la flor sea fértil y que el

polen llegue al ovario. Una mala polinización, por una planificación inadecuada de la plantación o por condiciones climáticas desfavorables, causa grandes reducciones de cosecha (SOCIAS i COMPANYY *et al.*, 1995). Aunque se ha indicado que en almendro es necesario polinizar el máximo número de flores en cada árbol para asegurar un buen nivel de cosecha (KESTER y GRIGGS, 1959), se ha comprobado que con una elevada densidad de flores de buena calidad se puede conseguir una cosecha adecuada con un nivel inferior de cuajado (BERNAD y SOCIAS i COMPANYY, 1995), aunque no siempre la mejor calidad de flor se traduce en una cosecha de mayor calidad (SOCIAS i COMPANYY y FELIPE, 1994).

La definición de la calidad de la flor resulta muy difícil ya que la calidad se puede evaluar desde diferentes puntos

de vista en función de la especie. Las observaciones morfológicas de la esterilidad femenina en el almendro han permitido definir la calidad floral en función del estado en que se encuentra el ovario, o incluso de su ausencia (SOCIAS i COMPANYY, 1983). Los estudios llevados a cabo han apuntado a que la aparición de las flores estériles es probablemente de origen genético, ya que también se puede transmitir a la descendencia y se puede considerar como una característica varietal (BERNAD y SOCIAS i COMPANYY, 1995). Además del factor genético, BEZZAOUYA y GRASSELLY (1992) mostraron que su aparición depende también del vigor y del tipo de ramificación, así como del estado nutritivo de la planta.

El objetivo de este estudio es la evaluación de la calidad de la flor en algunas selecciones de almendro, su evolución

La incidencia de las nuevas variedades en el cultivo del almendro en España

Belona, Soleta y Mardía, tres nuevas variedades autocompatibles de floración tardía con un comportamiento excelente

El cultivo del almendro en España presenta unas graves deficiencias de producción que se resumen en un bajo nivel de cosecha, con una productividad que no alcanza a menudo los 125 kg/ha, lo que evidentemente no es suficiente para cubrir los costes fijos de cultivo. El reto de las nuevas variedades es el incremento de esta productividad con el fin de alcanzar una producción comercialmente rentable.

R. Socías i Company.

Unidad de Fruticultura, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza.

Desde el inicio de los trabajos sobre el almendro en 1966 por Antonio J. Felipe en el llamado entonces Departamento de Hortofruticultura del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario del Ebro del INIA, se detectó que la baja productividad se debía fundamentalmente a tres causas: las heladas, la deficiente polinización y la sequía, unida frecuentemente a una nutrición deficiente. En el **cuadro I** se expone la producción española según sus distintas comunidades autónomas, que refleja esta baja productividad. Otra conclusión que se puede deducir del **cuadro I** es la gran oscilación de la producción que se observa de un año a otro. Esta oscilación, junto a la baja productividad, se debe fundamentalmente a las condiciones de cultivo del almendro, que se caracterizan por el desconocimiento del material vegetal, el cultivo mayoritariamente en secano, las heladas en muchas zonas, la edad de las

plantaciones, la mala polinización y la falta de atenciones culturales. Esta poca atención se refiere tanto al abonado, a la poda, etc., como a los tratamientos fitosanitarios, lo que acentúa los ataques de las distintas plagas y enfermedades, debido a que en general el almendro se ha considerado como una especie principalmente apta para situaciones marginales. Sin embargo, hay una ligera tendencia a la mejora de la producción y a su desplazamiento hacia zonas más interiores, como indica la comparación de los doce últimos años con la que considera sólo los últimos cinco (**cuadro II**).

La incidencia de las heladas es importante en todas las zonas de cultivo del interior e intermitente también en algunas zonas de la costa, por lo que la floración tardía fue un carácter que se reveló de gran interés, dado el peligro de las heladas para una especie de floración tan

temprana como el almendro. Igualmente se detectó que un problema muy grave para la producción era una polinización deficiente, debido a la ausencia o poca presencia de variedades polinizadoras, a su mala distribución en la plantación o incluso a la falta de coincidencia de floración entre las variedades, como se observó en la plantación conjunta de las dos variedades españolas más importantes, Marcona y Desmayo Largueta, cuyo solape en la época de floración no es suficiente para su adecuada polinización recíproca (**figura 1**). Así mismo se detectó la presencia cada vez más deficiente de insectos polinizadores, fundamentalmente las abejas, y la frecuente ocurrencia de la floración con condiciones atmosféricas (temperatura, viento, lluvia, niebla, etc.) inadecuadas para su vuelo. Por ello se consideró la autocompatibilidad como un objetivo prioritario en la mejora del almendro, ya que elimina la necesidad de

Cuadro I.

Producción de almendra en pepita (t) en las principales regiones productoras de España (CCAE).

Región	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Andalucía	12.000	9.532	7.300	10.500	7.350	2.100	12.000	14.600
Murcia	3.000	7.980	5.900	4.300	3.000	2.000	3.300	11.500
Valencia	7.305	7.679	8.000	11.200	4.500	1.600	6.400	8.900
Aragón	3.300	7.400	6.500	5.700	3.600	2.900	3.000	3.700
Cataluña	5.699	4.793	3.600	5.100	3.460	1.400	3.693	5.000
Cas. La Mancha	2.574	1.455	3.600	5.000	1.680	1.280	3.245	1.500
Baleares	1.380	1.277	1.400	1.800	570	2.450	2.100	2.000
Canarias	630	1.691	700	1.050	500	500	833	200
Total	45.892	38.787	40.100	52.650	29.660	12.134	41.571	54.100

Variability in tocopherol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding

By O. KODAD¹, R. SOCIAS i COMPANYY^{1*}, M.S. PRATS² and M.C. LÓPEZ ORTIZ²

¹Unidad de Fruticultura, CITA de Aragón, Apartado 727, 50080 Zaragoza, Spain

²Departamento de Química Analítica, Universidad de Alicante, Apartado 99, 03080 Alicante, Spain
(email address: rsocias@aragon.es) (Accepted 28 December 2005)

SUMMARY

Due to the importance of tocopherols for oil stability, and consequently in almond (*Prunus amygdalus* Batsch) kernel quality, the concentration of the three isomers α -, γ - and δ -tocopherol were determined over 2 years in oil from the kernels of a group of almond selections in five progenies obtained from crosses between eight parents. Oil content was highly variable between genotypes, ranging from 40–65% of the total kernel dry weight (DW), but was consistent over the 2 years. High variability in the concentrations of the three isomers, and of the total amount of tocopherol, were also observed, even among genotypes in the same progeny, with significant differences between progenies and individuals. In some genotypes, a significant year effect was observed, with higher concentrations in the first year, probably due to higher Summer temperatures. The concentration in α -tocopherol, the isomer with the major stabilising activity, was ten-times higher than the levels of γ - and δ -tocopherol, which were similar. A significant and positive correlation was also found between the concentrations of α - and γ -tocopherol. Tocopherol concentration was high in 'Marcona', a traditional high-quality Spanish cultivar, and in several late-blooming selections. The continuous distribution of tocopherol concentrations suggests polygenic control. Significant differences in concentrations of α - and γ -tocopherol indicate that high tocopherol concentration is a clearly attainable objective in almond breeding.

At present, the definition of almond kernel quality in international markets is based mainly on physical parameters such as size and shape, and on sample homogeneity, without attention to the chemical composition of the kernel; however, the best end-use for each cultivar is a function of its chemical composition (Berger, 1969). The high nutritive value of almond kernels arises mainly from their high lipids content, which constitutes an important source of calories, but does not contribute to cholesterol formation in humans due to their high level of unsaturated fatty acids, mainly mono-unsaturated fatty acids (Sabate and Hook, 1996).

Most vegetable oils contain tocopherols in differing amounts, especially oils that contain high levels of unsaturated fatty acids. Tocopherols are natural monophenols with anti-oxidant activities (Reische *et al.*, 1998), with several isomers depending on the position and number of methyl groups. Their main biochemical function is believed to be the protection of polyunsaturated fatty acids against peroxidation (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996).

Tocopherol concentrations have been determined in oils from several tree species: hazelnut (*Corylus avellana* L.; Özdemir *et al.*, 2001), walnut (*Juglans regia* L.) and olive (*Olea europea* L.; Kamal-Eldin and Andersson, 1997), and have been correlated with their anti-oxidant activity. In almond, tocopherol concentration plays an important role in protecting lipids against oxidation and thus lengthening their storage-life (García-Pascual *et al.*, 2003; Senesi *et al.*, 1996; Zacheo *et al.*, 2000). Furthermore, Fourie and Basson (1989) studied

variations in tocopherol concentrations in several nuts, and found that almond kernels, with a higher tocopherol concentration than other nuts, had longer storage ability.

Information on tocopherol concentrations is important to determine the end-use of the kernels, and for predicting their storage-life. Several studies have shown that whole almond nuts can be stored for 9 months and maintain quality (García-Pascual *et al.*, 2003; Zacheo *et al.*, 2000). Similarly, Rizzolo *et al.* (1994) concluded that almond storage for ≥ 1 year, without quality loss, can only be attained with cultivars that possess high concentrations of natural anti-oxidants such as α -tocopherol, suggesting that this isomer is the main component that protects kernel quality (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996) and prolongs storage (Senesi *et al.*, 1996), as has been shown in olive oil (Deiana *et al.*, 2002). Fatty acid oxidation only becomes significant after a latent period, during which kernel anti-oxidants are depleted as the total concentration of tocopherols decreases during storage (Sun *et al.*, 2001; Zacheo *et al.*, 2000).

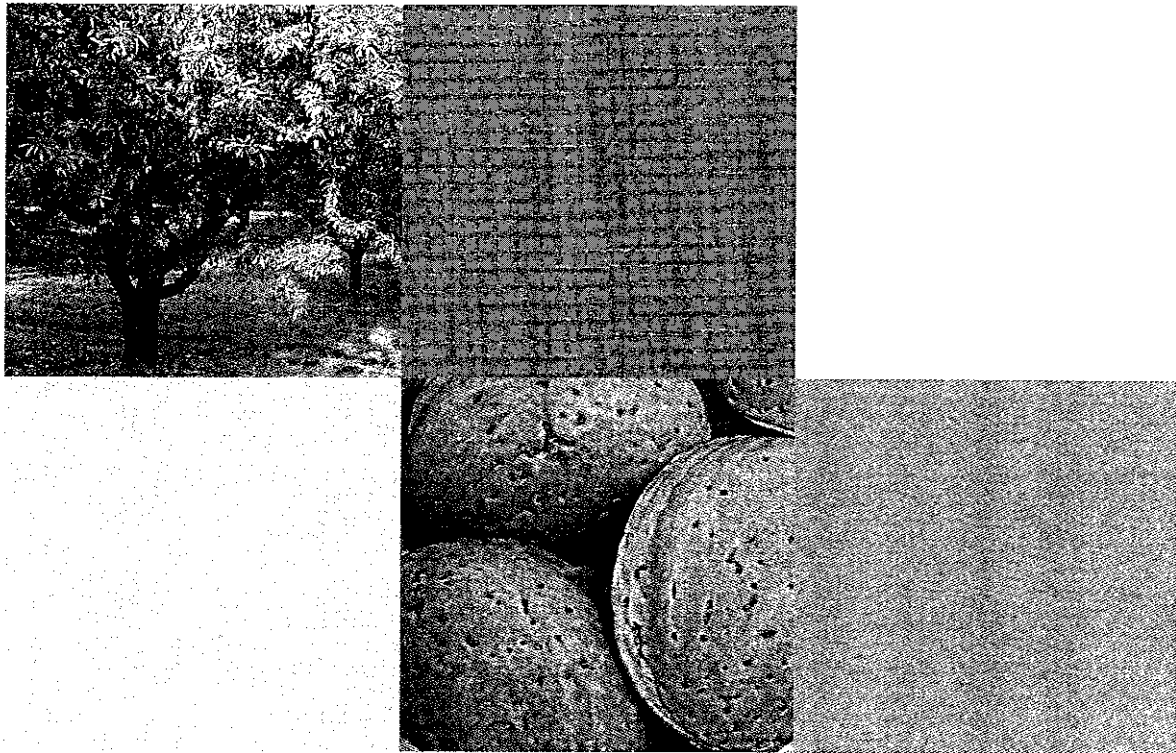
A high concentration of α -tocopherol has also been shown to be important in the human diet, due to its vitamin E activity (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996). Consequently, kernel quality may also be increased by producing higher levels of α -tocopherol, due to its lipid stabilising function and nutritive value, as vitamin E, taking account of present consumer trends for foods without synthetic additives (Krings and Berger, 2001). However, quantification of other tocopherols is also important. In many cases, γ -tocopherol is believed to play a role in protecting the body from damage by free radicals. γ -Tocopherol may be even more important than α -tocopherol in preventing the pernicious effects of

*Author for correspondence.

3670

11/11/2017

Investigación agroalimentaria de vanguardia



Belona y Soleta: dos nuevas variedades
de almendra seleccionadas
por el Centro de Investigación
y Tecnología Agroalimentaria de Aragón