

# **EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE PIMIENTO PARA PIMENTÓN TIPO «BOLA» EN EXTREMADURA**

M. I. GARCÍA

Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico (SIDT)  
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente  
Junta de Extremadura  
Avda. Portugal, s/n. 06800 Mérida

M. LOZANO

V. MONTERO DE ESPINOSA

M. M. PÉREZ

Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura  
Consejería de Economía y Trabajo  
Junta de Extremadura  
Apdo. 20107. 06080 Badajoz

M.C. AYUSO

M.J. BERNALTE

Escuela de Ingenierías Agrarias  
Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. UEX  
Ctra. Cáceres, s/n. 06071 Badajoz

## **RESUMEN**

En la comarca de La Vera (Cáceres) para la producción de pimentón dulce se utilizan pimientos tipo «Bola», que tienen una intensidad de color y unos rendimientos menores a los pimientos del cultivar población «Ocal», empleados en la elaboración de pimentón agri dulce y picante. El problema que se le plantea al sector productivo cacereño es que los pimientos tipo «Bola» utilizados proceden de semillas obtenidas por los propios agricultores del cultivo anterior, o bien son suministradas por productores murcianos. En cualquier caso, se trata de un material muy variable y de comportamiento irregular, por tanto poco homogéneo. Sería muy interesante disponer de cultivares registrados tipo «Bola», de buenas características agronómicas e industriales, que aseguren a los agricultores e industriales un producto de buenos rendimientos y calidad.

Con este objetivo se evaluaron en tres campañas consecutivas cinco cultivares de pimiento para pimentón tipo «Bola» seleccionados en el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). Los cultivares que presentaron un mejor comportamiento agronómico fueron RR-1 y RR-2, ambos con buena producción en seco, buena agrupación de la maduración y resistencia a la pudrición de los frutos. Con respecto a la calidad del pimentón obtenido, siguiendo el procedimiento de elaboración tradicional de La Vera, destacan RR-5 y RR-4, que presentan un color superior en las tres campañas al resto de las variedades ensayadas.

**Palabras claves:** *Capsicum annuum* L., rendimiento, ASTA, caracterización.

## INTRODUCCIÓN

La producción extremeña de pimiento para pimentón se concentra en la provincia de Cáceres, donde se produce aproximadamente el 45% del pimentón de España, un total de 5.400 t procedentes de 1.680 ha de cultivo (MAPA, 2002).

Este cultivo tiene una gran importancia regional en Extremadura, ya que se trata de una actividad agrícola e industrial que se encuentra acogida a la denominación de Origen «Pimentón de La Vera», lo que le otorga gran prestigio como condimento de alta calidad; por otra parte, tanto la producción como la elaboración se llevan a cabo en la región, con el consiguiente aumento del valor añadido del producto.

Según Rodríguez *et al.* (1993), para la producción de pimentón dulce se utilizan pimientos de la variedad población «Bola» [tipo N según la clasificación de Pochard (1966), modificada por Costa (1979)] que tiene una intensidad de color y unos rendimientos menores a los pimientos de la variedad población «Ocal», empleados en la elaboración de pimentón agridulce y picante. El problema que se le plantea al sector productivo cacereño es que los pimientos tipo «Bola» utilizados proceden de semillas que son obtenidas por los propios agricultores del cultivo anterior, o bien son suministradas por productores murcianos.

En cualquier caso, se trata de un material muy variable y de comportamiento irregular, por tanto poco homogéneo. Sería muy interesante disponer de variedades registradas de buenas características agronómicas e industriales que aseguren a los agricultores e industriales un producto de buenos rendimientos y calidad.

El procedimiento más extendido a nivel internacional como medida de la calidad comercial del pimentón es el método ASTA. Se trata de un análisis sencillo y rápido que ha sido utilizado como parámetro de calidad en diversos trabajos de investigación (Guzmán *et al.*, 1973; Costa, 1979; Soriano, 1990; Costa 1991; Prol *et al.*, 1994; Lozano y Montero de Espinosa, 1999; Reverte *et al.*, 2000).

En este trabajo se evalúan cinco variedades de pimiento para pimentón tipo «Bola», cultivadas en las condiciones extremeñas, con el fin de determinar su potencial agronómico e industrial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante tres campañas se realizó en la Finca «La Orden», perteneciente al Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico (SIDT) de la Junta de Extremadura, un ensayo de variedades de pimiento para pimentón, entre las cuales cinco eran variedades tipo

«Bola» (RR-1, RR-2, RR-3, RR-4 y RR-5), procedentes del trabajo de selección del IMIDA de Murcia. El suelo es aluvial de textura franco arenosa, ligeramente ácido y de bajo contenido en materia orgánica. El diseño del ensayo fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela elemental tenía una superficie de 12 m<sup>2</sup> y un total de 60 plantas (densidad de 5 plantas/m<sup>2</sup>).

El trasplante se realizó el 15 de junio en el año 2000, el 24 de mayo en el año 2001 y el 13 de junio en el año 2002. El riego fue por goteo, la fertilización de cobertera se aplicó mediante fertirrigación y el resto de las técnicas de cultivo fueron las habituales de la zona. La recolección se realizó el 7 de noviembre para las variedades RR-3, RR-4 y RR-5 y el 15 de noviembre para el resto en el año 2000, el 16 de octubre en el año 2001 y el 22 de octubre en el año 2002. La recolección en los años 2000 y 2002 se inició cuando los frutos inferiores habían iniciado la deshidratación y presentaban un aspecto arrugado. En el año 2001 se tuvo que retrasar respecto a este momento, porque hubo problemas de disponibilidad de secaderos para realizar la deshidratación.

Durante el cultivo se tomaron datos sobre la precocidad de cada cultivar (fecha en que todas las plantas tienen al menos un fruto rojo). También se determinaron las características morfológicas de las plantas: altura y uniformidad. Para la altura se establecieron las siguientes categorías: Muy baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta. La uniformidad de las plantas de cada parcela se valoró en un rango que iba del 0, para una uniformidad mínima, al 5, uniformidad máxima.

Se cosecharon por separado los frutos rojos, verdes y podridos, determinándose la producción y la agrupación de la maduración. En el momento de la recolección, de cada parcela elemental se tomó una muestra de 50 frutos rojos y en 10 de ellos se midió la longitud y anchura, posteriormente se pesa la muestra en fresco, secándose después en estufa de aire forzado a 55 °C, para determinar el peso medio del fruto y su rendimiento al secado (contenido en materia seca).

Los pimientos rojos cosechados de las 4 parcelas elementales se juntaron y se secaron en la zona de La Vera, en un secadero tradicional de corriente vertical con hogar inferior, en el que el pimiento es secado por la acción del calor y los humos resultantes de la combustión de leña de encina o roble.

A una muestra de los pimientos secos se le eliminaron los pedúnculos y se molieron en un molinillo Grindomix GM-100 a 5.000 rpm, tamizándose a 0,5 mm, obteniéndose así el pimentón. Se realizó la determinación del color del pimentón siguiendo el método oficial de AOAC (2000), utilizando un espectrofotómetro Shimadzu UV-2401PC.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la precocidad de las variedades (tabla 1) se observó, en los tres años, que las variedades más precoces eran RR-5 y RR-3, seguidas de cerca por RR-4, y después por RR-1 y RR-2, que resultaron ser de 8 a 10 días más tardías que RR-5 y RR-3.

En la tabla 2 se muestran las características morfológicas de las plantas. Por orden de altura, de menor a mayor, tenemos: RR-2, RR-1/RR-5, RR-4 y RR-3. Las plantas alcanzaron una menor altura en la campaña 2001. Las cinco variedades presentan una buena uniformidad, destacando en las tres campañas las variedades RR-1 y RR-5.

Las características de los frutos aparecen en la tabla 3. Los frutos son todos redondeados, tipo N según la clasificación de pimientos de Pochard (1966), modificada por Costa (1979), como indica el nombre de la variedad (Bola). En el año 2000 el tamaño del fruto fue mayor y, por consiguiente, aumentó el peso medio tanto en fresco como en

seco, siendo mayor el rendimiento con respecto a las otras dos campañas. Las variedades con un mayor peso de fruto, tanto en fresco como en seco, son RR-1 y RR-2, seguidas por RR-4 y con menores pesos están RR-3 y RR-5. Un mayor peso de fruto supone para una misma producción un mejor rendimiento en la recolección.

Aunque todos son frutos redondeados, las variedades RR-1 y RR-2 presentan un fruto algo más ancho que largo, las variedades RR-3 y RR-4 presentan un fruto con un largo prácticamente igual al ancho, y la variedad RR-5 tiene un fruto ligeramente más largo que ancho. Se observa que aquellas variedades cuyos frutos son más anchos que largos tienen un mayor peso.

Las producciones pueden verse en la tabla 4, fueron bastante más pequeñas en la campaña 2001 debido a que las plantas tuvieron un desarrollo menor, que vino acompañado de un menor peso de fruto y un número inferior de frutos por metro cuadrado.

En el año 2000 no hubo diferencias significativas entre producciones, aunque las mejores producciones de fruto rojo fresco fueron para las variedades RR-2, RR-3 y RR-4. En el año 2001, se presentaron diferencias entre las producciones, pero fueron debidas a que el retraso en la recolección provocó una podredumbre de frutos en aquellas variedades menos resistentes, fundamentalmente RR-4. En el año 2002, las mejores producciones en fresco fueron para RR-1, RR-2 y RR-4, con diferencias significativas de RR-1 respecto a RR-3 y RR-5.

La variedad con mejor rendimiento al secado (% de materia seca) durante los tres años, aunque con diferencias significativas sólo en el año 2001, fue RR-5 y la que tuvo un menor rendimiento fue RR-4.

Por otra parte, las producciones en seco no presentaron en general diferencias significativas. La mayor producción en seco en el año 2000 fue para RR-2, con una alta producción en fresco y un alto rendimiento al secado, le siguen RR-3 y RR-5, la primera con mayor producción en fresco y la segunda con un mayor porcentaje de materia seca. En el año 2001, las mayores producciones en seco se obtuvieron en las variedades RR-1, RR-5 y RR-2, con alta producción en fresco y alto rendimiento al secado, destacando el rendimiento al secado de la variedad RR-5. En el año 2002, la mayor producción en seco fue para RR-1 y RR-2, las dos con una alta producción.

En lo que respecta a la agrupación de la maduración (tabla 5), en la campaña de 2000, en la que la recolección pudo realizarse en el momento adecuado, la agrupación de la maduración se aproximó al 70%, sin aparecer diferencias significativas entre variedades; y en 2002 estuvo sobre el 80% de fruto maduro, con diferencias significativas sólo con la variedad RR-5, que presentó de manera significativa un mayor porcentaje de fruto podrido. En la campaña 2001, la agrupación de la maduración fue baja, con alto porcentaje de fruto podrido para RR-4 con diferencias significativas respecto al resto, seguida por RR-3 y RR-5.

Las variedades estudiadas presentan unas características agronómicas bastante parecidas, aunque las que presentan un mejor comportamiento los tres años de ensayo son RR-1 y RR-2, con buena producción en seco, mayor peso de fruto, buena agrupación de la maduración, y resistencia a la pudrición de los frutos, destacando además RR-1 por su buena uniformidad.

La variedad RR-5 presentó una buena producción en seco, un buen rendimiento al secado, y una buena uniformidad, pero tiene el problema de poca resistencia a la pudrición de los frutos.

En cuanto a los valores ASTA en el pimentón (tabla 6), son las variedades RR-5 y RR-4 las que presentan valores significativamente superiores en la primera y tercera

campaña. La variedad RR-5 es significativamente superior en este parámetro al resto de los pimentones, en 2001.

## CONCLUSIONES

Entre las cinco variedades de pimiento para pimentón ensayadas, las que presentaron un mejor comportamiento agronómico fueron RR-1 y RR-2, mientras que para el color destacaron las variedades RR-5 y RR-4.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Junta de Extremadura, por la financiación del proyecto IPR00B009; a Dña. Ascensión Gómez, por su ayuda en la realización de los análisis de estas muestras; al Consejo Regulador de la D.O. «Pimentón de La Vera», especialmente a su Director Técnico, por las facilidades dada para el secado de las muestras y al Dr. Joaquín Costa del IMIDA de Murcia, que nos proporcionó las semillas de las variedades de pimiento estudiadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AOAC. (1980). Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. William Horwitz, Ed. 13 Edición. Washington.
- COSTA, J. C. (1979). Pimiento pimentonero. Hoja Técnica INIA 27. Madrid.
- COSTA, J. C. (1991). Pimiento para pimentón. Estado actual sobre la selección de variedades para cultivo tradicional y para recolección mecánica. Nuez F. y Rallo L. (eds.). La Innovación en Horticultura (eds.) SECH. Córdoba 99-128.
- GUZMÁN, G., GIMÉNEZ, J.L., CANO, J. y LAENCINA, J. (1973). Influencia de bajas temperaturas de almacenamiento en la conservación de pimentones murcianos. Anal. Bromatol. XXV(1), 71-84.
- LOZANO, M. y MONTERO DE ESPINOSA, V. (1999). El pimentón de La Vera (Cáceres); aproximación al secado del pimiento y evaluación de algunos parámetros físico-químicos del pimentón. Alimentaria 300, 91-96.
- M.A.P.A. (2002). Anuario de Estadística Agroalimentaria 2001. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I. y HORNERO-MÉNDEZ, D. (1993). Separation and quantification of the Carotenoid Pigments in Red Peppers (*Capsicum annuum* L.), Paprika and Oleoresin by Reversed-Phase HPLC. J. Agric. Food Chem. 41, 1616-1620.
- POCHARD, E. (1966). Données expérimentales sur la selection du piment (*Capsicum annuum* L.). Annals d'Amélioration des Plantes, 16(2): 185-197.
- PROL, J. M.; GUTIÉRREZ, M.; SASOT, J. A.; GRACIA, S.; AUTOR, M. J.; LLANOS, E. y GIL, R. (1994). Ensayo de variedades de pimiento para pimentón en las Cinco Villas (Zaragoza). Acta de Horticultura 12, 61-66.

- REVERTE, S., CARBONELL-BARRACHINA, A. A., GIMÉNEZ, J. L. y CARVAL, M. (2000). Colour content and stability in red pepper as affected by cultivar, harvest time and titanium spray. *Acta Alimentaria* 29(1), 9-23.
- RODRÍGUEZ, A., GONZÁLEZ, J. A., GUZMÁN, J. L. y JIMÉNEZ, M. (1993). Jaranda y Jariza: dos nuevas variedades de pimiento para pimentón. II Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Zaragoza. *Actas de Horticultura*, 10: 1262-67.
- SORIANO, M. C., NAVARRO, F. y COSTA, J. (1990). Caracterización de nuevos cultivos de pimiento para pimentón. *Agrícola Vergel*, agosto, 630-632.

Tabla 1

PRECOCIDAD

Variedad	Fecha en que todas las plantas tienen algún fruto rojo		
	2000	2001	2002
RR-1	24 de septiembre	27 de agosto	18 de septiembre
RR-2	24 de septiembre	27 de agosto	18 de septiembre
RR-3	14 de septiembre	19 de agosto	10 de septiembre
RR-4	18 de septiembre	23 de agosto	18 de septiembre
RR-5	14 de septiembre	19 de agosto	10 de septiembre

Tabla 2

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS PLANTAS

Variedad	Altura			Uniformidad		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
RR-1	Baja	Media	Media	4	4	4
RR-2	Baja	Baja	Baja	3	4	3
RR-3	Alta	Media-alta	Media	3	3	3
RR-4	Media	Media	Media-alta	3	3	3
RR-5	Media	Media-baja	Media	4	4	4

Tabla 3

## LONGITUD, ANCHURA Y PESO MEDIO DE LOS FRUTOS

Variedad	l (cm)			a (cm)			l (cm)/a (cm)			Peso fresco (g)			Peso seco (g)		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
RR-1	3,88	3,91	3,60	5,03	4,34	4,69	0,77	0,90	0,77	30,63	25,45	28,96	3,61	3,15	3,31
RR-2	3,77	3,94	3,59	4,95	4,54	4,39	0,76	0,87	0,82	31,07	26,43	24,65	3,60	3,09	2,83
RR-3	4,20	4,09	3,95	4,30	3,93	3,91	0,98	1,04	1,01	20,74	16,89	18,02	2,27	1,90	2,13
RR-4	5,11	4,51	4,54	4,80	4,36	4,56	1,07	1,03	1,00	28,26	22,87	27,08	2,84	2,57	2,74
RR-5	4,56	4,29	4,54	3,73	3,62	3,37	1,22	1,18	1,35	19,86	16,83	16,30	2,29	2,22	2,09

Tabla 4

## PRODUCCIÓN DE FRUTO ROJO FRESCO, PORCENTAJE DE MATERIA SECA Y PRODUCCIÓN DE CÁSCARA

Variedad	Fruto rojo fresco (kg/ha)			Materia seca (porcentaje)			Cáscara (kg/ha)		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
RR-1	26.333	18.896 <sup>b</sup>	25.572 <sup>b</sup>	11,80	12,42 <sup>ab</sup>	11,36	3.106	2.346 <sup>b</sup>	2.904
RR-2	32.076	17.980 <sup>b</sup>	22.112 <sup>ab</sup>	11,53	11,78 <sup>ab</sup>	11,49	3.698	2.118 <sup>b</sup>	2.541
RR-3	31.275	14.686 <sup>b</sup>	19.956 <sup>a</sup>	10,94	11,26 <sup>a</sup>	11,91	3.420	1.654 <sup>b</sup>	2.376
RR-4	32.056	5.125 <sup>a</sup>	21.699 <sup>ab</sup>	10,04	11,22 <sup>a</sup>	10,19	3.218	575 <sup>a</sup>	2.211
RR-5	27.470	16.256 <sup>b</sup>	17.831 <sup>a</sup>	11,98	13,08 <sup>b</sup>	12,89	3.291	2.127 <sup>b</sup>	2.299

Valores seguidos de letras distintas, por columnas, son diferentes significativamente ( $p < 0,05$ ).

Tabla 5

## AGRUPACIÓN DE LA MADURACIÓN EN PORCENTAJE

Variedad	Fruto rojo (%)			Fruto verde (%)			Fruto podrido (%)		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
RR-1	67,07	63,21 <sup>c</sup>	81,91 <sup>b</sup>	29,85	16,04	14,37	3,08	20,75 <sup>a</sup>	3,72 <sup>a</sup>
RR-2	69,99	65,09 <sup>c</sup>	84,38 <sup>b</sup>	25,97	15,25	11,93	4,04	19,66 <sup>a</sup>	3,69 <sup>a</sup>
RR-3	65,02	48,47 <sup>b</sup>	77,87 <sup>ab</sup>	31,49	17,71	11,55	3,48	34,06 <sup>a</sup>	10,58 <sup>b</sup>
RR-4	71,08	33,92 <sup>a</sup>	79,42 <sup>b</sup>	22,94	11,15	8,74	5,97	54,93 <sup>b</sup>	11,83 <sup>b</sup>
RR-5	67,31	51,86 <sup>bc</sup>	71,26 <sup>a</sup>	27,69	15,88	8,80	5,00	32,26 <sup>a</sup>	19,58 <sup>c</sup>

Valores seguidos de letras distintas, por columnas, son diferentes significativamente ( $p < 0,05$ ).

Tabla 6

## VALORES DE ASTA OBTENIDOS EN EL PIMENTÓN

Variedad	Campaña 2000		Campaña 2001		Campaña 2002	
	Media	D. S.	Media	D. S.	Media	D. S.
RR-1	—	—	—	—	91 <sup>a</sup>	4
RR-2	41 <sup>a</sup>	3	140 <sup>a</sup>	2	103 <sup>b</sup>	2
RR-3	87 <sup>b</sup>	4	162 <sup>b</sup>	4	118 <sup>c</sup>	2
RR-4	97 <sup>c</sup>	3	174 <sup>b</sup>	14	127 <sup>cd</sup>	4
RR-5	100 <sup>c</sup>	3	217 <sup>c</sup>	7	133 <sup>d</sup>	8

Valores medios de 4 análisis independientes.

Valores seguidos de letras distintas, por columnas, son diferentes significativamente ( $p < 0,05$ ).