

AGRONOMÍA Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE CULTIVARES DE BRÓCULI

M. I. GARCÍA
J. A. GONZÁLEZ

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

M. LOZANO
P. CALVO
R. BENÍTEZ-DONOSO

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

Las brassicas son un cultivo con buenas perspectivas de futuro para la región extremeña, ya que permiten en las zonas de regadío la utilización del suelo en la época de otoño-invierno, mejorando el aprovechamiento de los recursos, y supone una demanda de mano de obra en épocas de poco trabajo agrícola. Es preciso disponer de criterios objetivos para seleccionar aquellos cultivares que se adaptan mejor a las condiciones edafoclimáticas de Extremadura.

En este trabajo se ha estudiado el comportamiento agronómico y las características de calidad de diez cultivares de brócoli. Los que presentaron globalmente en este año de ensayo mejores características agronómicas y de calidad fueron: Samson, Merit y Shena.

El cultivar Samson es el que presenta un mayor valor absoluto de las componentes de color amarilla (b^*) y verde ($-a^*$). El cultivar Iron es el de valor más alto de fuerza máxima de compresión, entre cinco cultivares ensayados, guardando estos valores una relación estrecha con los valores de consistencia y con los de densidad.

Palabras clave: *Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck., producción, ciclo, inflorescencia, compacidad, consistencia, densidad, color, textura.

INTRODUCCIÓN

En Extremadura, el cultivo del brócoli se sitúa en torno a las 370 ha (<http://www.juntaex.es/consejerías/aym/sgt/estadistica01/datos.htm>), siendo el destino de la producción, principalmente, las industrias de congelación y de deshidratación, aunque también existen centrales hortofrutícolas que empiezan a comercializar en fresco, para rentabilizar las instalaciones de frío fuera de la temporada de la fruta. Es un cultivo muy interesante para la región extremeña, por rotar con los cultivos de verano, aumentando el nivel de utilización de la tierra, y por emplear una gran cantidad de mano de obra en épocas de poca actividad en las zonas de regadío.

La amplia difusión de los cultivos de brassicas en diversas zonas del mundo y la mejora genética han supuesto la introducción y la selección de diversas formas mejoradas en múltiples aspectos. Además, en los últimos años se han lanzado al mercado cultivares híbridos, lo que hace más completo y complejo el cuadro de diversidad en la especie (Cartea y Ordás, 2002). Ante este panorama, el agricultor extremeño tiene dificultad en elegir el más adecuado, ya que desconoce su comportamiento en las condiciones edafoclimáticas locales.

Dentro de los parámetros de calidad puede destacarse color y textura. El color de los vegetales verdes, como los brocolis se debe a los pigmentos clorofílicos que contienen, interesando cultivares con un color verde claro. El sistema CIELAB se usa frecuentemente para determinar el color en frutas y vegetales (Tijssen *et al.*, 2001). La textura también es una característica varietal y puede verse afectada por las condiciones ambientales, nutrientes del suelo, estado de madurez, etc. (Sams 1999).

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en un ensayo de cultivares de brócoli durante la campaña 2002-2003, con el fin de estudiar su calidad y producción, así como determinar cuáles presentan un mejor comportamiento agronómico e industrial en las condiciones edafoclimáticas de Extremadura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cultivares de brócoli ensayados fueron: B-15 (Jad Ibérica), Belstar (Bejo), Chevalier e Iron (Seminis), Marathon y Samson (Sakata), Merit (Fito), Mónaco y Monopoli (Syngenta), y Shena (Petoseed).

El ensayo de campo se localizó en La Finca «La Orden» del Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Extremadura (SIDT), que está situada en las Vegas Bajas del Guadiana, y que tiene un suelo aluvial de textura franco-arenosa, ligeramente ácido y de bajo contenido en materia orgánica. El diseño experimental fue en bloques al azar con 3 repeticiones. El número de plantas por parcela experimental fue de 40 plantas, con una densidad de 25.000 plantas por hectárea.

La fecha de siembra fue a principios de agosto y el trasplante se realizó el 6 de septiembre. En lo referente a fertilización se aplicó un abonado de fondo de 100-100-200 UF/ha a finales de agosto. El riego se aplicó por goteo y en cobertera se aportó por ferti-

rigación desde mediados de octubre hasta principios de noviembre un total de 100 UF/ha de N.

Se dieron dos tratamientos con cipermetrina y boro el 19 de septiembre y el 11 de octubre, y dos tratamientos con deltametrina el 7 de noviembre y el 4 de diciembre.

Se tomaron datos sobre fecha de recolección, producción, y peso de la inflorescencia de cada cultivar. También se determinaron durante la recolección en tres ocasiones, y para 10 inflorescencias, el peso y el diámetro ecuatorial, y a partir de estos datos se determinó la densidad y la compacidad. También se anotó la consistencia (1 a 5) y la granulometría (tipo de grano fino, medio, grueso).

Para la medida del color se seleccionaron 10 inflorescencias por cultivar y se realizaron diez medidas sobre la superficie de las mismas con un colorímetro Minolta CR-200, determinando L^* , a^* , y b^* . Las medidas instrumentales de textura se hicieron sobre 6 inflorescencias o pellas de cinco cultivares (Chevalier, Iron, Marathon, Monopoli, Shena), y se realizaron sobre 3 floretes de cada uno de ellos con un texturómetro TAXT2i. Se analizó la firmeza mediante un ensayo de compresión, registrándose la fuerza máxima.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestran las producciones obtenidas para cada uno de los cultivares, observándose escasas diferencias entre ellos, no existiendo diferencias significativas. Así Samson, con 17,38 t/ha, es el de mayor producción, junto con B-15 (16,92 t/ha) y Shena (16,51 t/ha). Los de menores producciones son Chevalier (14,26 t/ha) y Monopoli (14,61 t/ha), encontrándose el resto entre las 14 y 16 t/ha.

El período de recolección se inició el 19 de noviembre, y terminó el 20 de diciembre (tabla 1). Los cultivares más tardíos fueron Merit y Samson. Todos presentaron un ciclo de entre 74 y 84 días. En lo que respecta al período de recolección, se observan diferencias: Iron (13 días), B-15 (16 días) y Samson (21 días) presentaron los períodos más cortos, el resto osciló entre los 29 y los 36 días.

Con respecto a los parámetros de calidad de las pellas, se muestran en la tabla 2. La media de las cabezas de cada cultivar es 639 g. Por debajo de 600 g están Belstar y Chevalier, siendo las de mayor peso Merit (711 g), Shena (700 g) y Mónaco (667 g). En densidad, consistencia y compacidad destacó Merit, con valores significativamente superiores al resto de los cultivares, presentando también valores altos los cultivares Samson, Shena e Iron. Los valores más bajos correspondieron a Belstar, Marathon y Monopoli. En la medida de textura los valores de fuerza máxima varían entre 110 N para Iron y 74 N para Marathon, existiendo diferencias significativas entre ellos.

En los cinco cultivares en los que se analizó la textura, los valores del parámetro fuerza máxima presentan la misma tendencia que los de consistencia, densidad y compacidad, como puede observarse en la figura 2.

Con respecto a los valores de color obtenidos, todos los cultivares presentan unos valores para el parámetro L^* muy semejantes, presentando el máximo valor el cultivar Iron seguido de Samson. Los cultivares Iron y Merit tienen los menores valores absolutos de las componentes amarilla (b^*) y verde ($-a^*$), diferenciándose Samson del resto de los cultivares por sus coordenadas a^* (-12,59) y b^* (17,35). En la figura 3 se puede observar la distribución de los cultivares en el plano a^*b^* .

CONCLUSIONES

En resumen, podemos decir que de todos los cultivares ensayados los que presentaron globalmente en este año mejores características agronómicas y de calidad fueron: Samson, Merit, Shena e Iron.

El cultivar Samson es el que presenta un mayor valor absoluto de las componentes amarilla (b*) y verde (-a*).

El cultivar Iron es el de mayor fuerza máxima de compresión, entre cinco cultivares ensayados, guardando estos valores una relación estrecha con los valores de consistencia y de densidad.

BIBLIOGRAFÍA

- CARTEA, M.E. y ORDÁS, A. (2002). El cultivo de la coliflor en España y perspectivas de futuro. *Vida Rural* 159, 48-51.
- SAMS, C.E. (1999). Preharvest factors affecting postharvest texture. *Postharvest Biology and Technology* 15, 249-254.
- TIJSKENS, L.M.M., SCHIJEVENS, E.P.H.M. y BIEKMAN, E.S.A. (2001). Modelling the change in color of broccoli and green beans during blanching. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 2, 303-313.

Tabla 1

PERÍODO DE RECOLECCIÓN

Variedad	Noviembre							Diciembre		Ciclo (días)	N.º recolecciones	Días de recolección
		19	22	25	29	4	10	20	30			
B-15.										74	5	16
Belstar.										74	6	36
Chevalier.										74	6	36
Iron.										77	4	13
Marathon.										74	6	36
Merit.										80	4	29
Mónaco.										77	5	32
Monopoli.										74	6	36
Samson.										84	3	21
Shena.										77	5	32

Tabla 2

PARÁMETROS DE CALIDAD DE LAS INFLORESCENCIAS

Variedad	Peso medio (g/cabeza)	Diámetro tronco (cm)	Densidad	Compacidad	Fuerza Máxima (N)	Consistencia (1 a 5)	Granulometría	Color		
								L*	a*	b*
B-15.	635 ^{cd}	4,52 ^{cd}	0,280 ^c	0,388 ^{cdef}	—	4	media-fina	39,31 ^{bcd}	-9,95 ^{bc}	12,34 ^{bc}
Belstar.	561 ^c	4,03 ^f	0,265 ^c	0,349 ^g	—	3	gruesa	40,04 ^{bc}	-10,35 ^b	13,96 ^b
Chevalier. . . .	587 ^{de}	4,35 ^{de}	0,273 ^c	0,361 ^{fg}	94 ^{ab}	3-4	media-gruesa	38,71 ^{cd}	-9,50 ^{bcd}	12,69 ^{bc}
Iron.	645 ^{bcd}	4,05 ^f	0,288 ^{bc}	0,395 ^{bcde}	110 ^a	4	media-gruesa	41,53 ^a	-8,85 ^d	10,90 ^{cd}
Marathon. . . .	610 ^{cde}	4,12 ^{ef}	0,258 ^c	0,366 ^{efg}	74 ^c	3	media	40,52 ^b	-9,97 ^{bc}	12,25 ^{bc}
Merit.	711 ^a	5,18 ^b	0,351 ^a	0,451 ^a	—	4-5	media	40,18 ^b	-9,15 ^{cd}	9,77 ^d
Mónaco.	667 ^{abc}	4,67 ^c	0,279 ^c	0,400 ^{bcd}	—	4	media	37,73 ^d	-10,18 ^b	12,57 ^{bc}
Monopoli. . . .	626 ^{cd}	4,40 ^d	0,263 ^c	0,376 ^{defg}	82 ^{bc}	3	media	39,66 ^{bc}	-9,71 ^{bcd}	11,88 ^c
Samson.	649 ^{bc}	5,53 ^a	0,342 ^{ab}	0,422 ^b	—	4	media	40,61 ^{abc}	-12,59 ^a	17,35 ^a
Shena.	700 ^{ab}	468 ^c	0,288 ^{bc}	0,417 ^{bc}	94 ^{ab}	4	media	39,13 ^{bcd}	-9,96 ^{bc}	11,84 ^{bcd}

Por columnas, valores seguidos de letras distintas difieren significativamente $p < 0,05$.

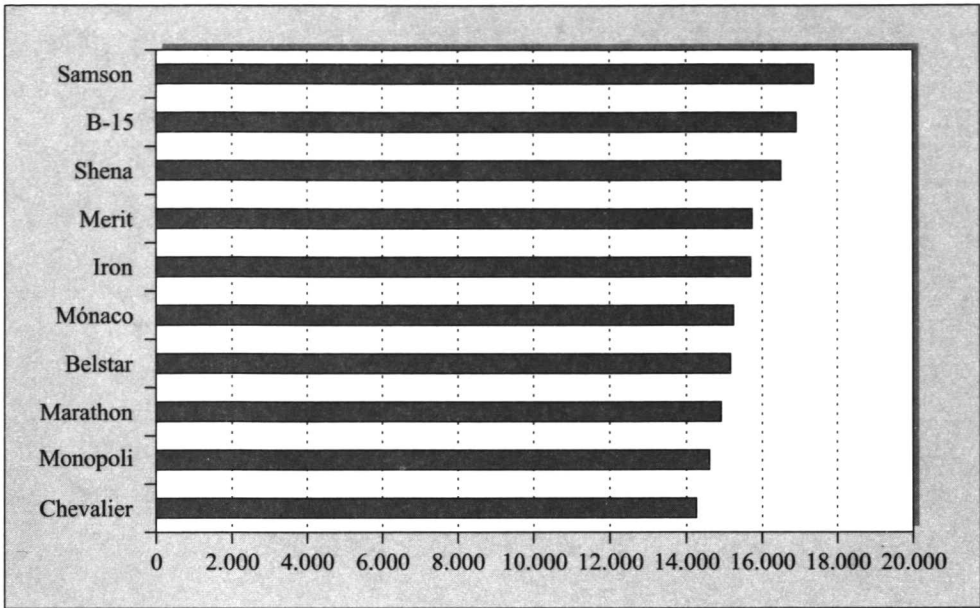


Figura 1
 PRODUCCIONES DE LOS CULTIVARES DE BRÓCULI (KG/HA)

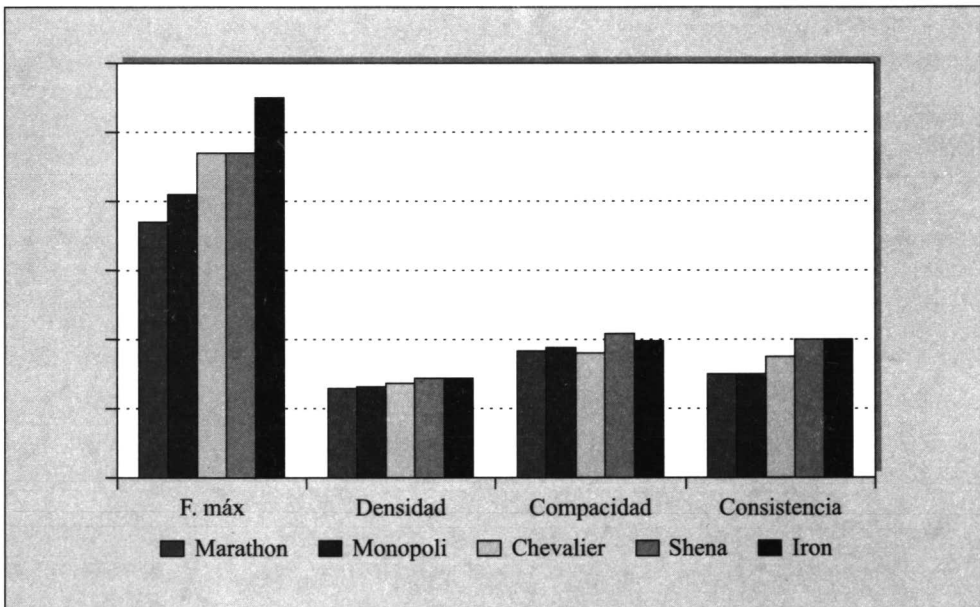


Figura 2
 FUERZA MÁXIMA, DENSIDAD, COMPACIDAD Y CONSISTENCIA DE CINCO CULTIVARES

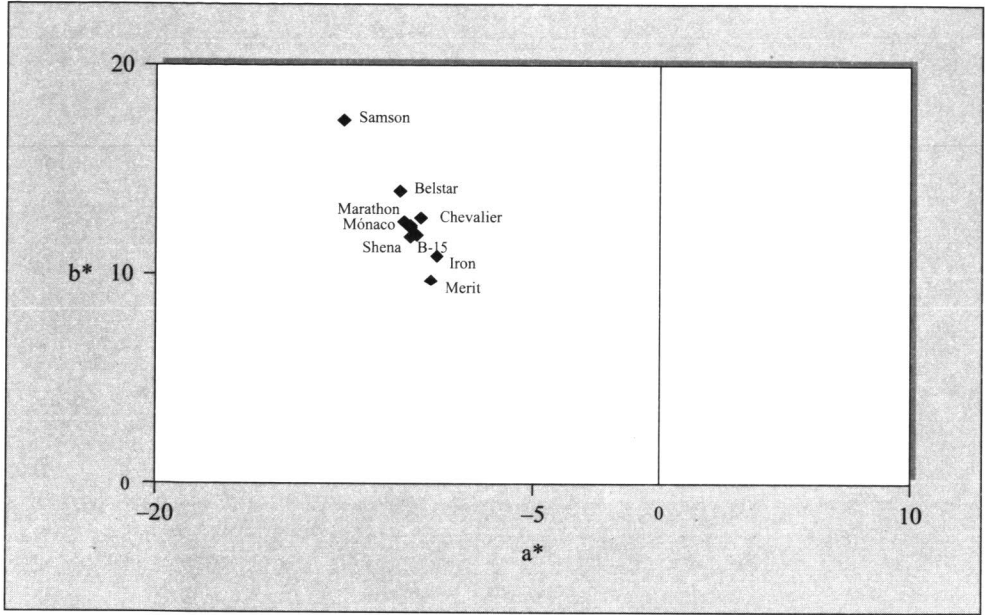


Figura 3

REPRESENTACIÓN DE LOS CULTIVARES DE BRÓCULI
EN EL DIAGRAMA CIELAB