

**Se han realizado los ensayos en dos fechas distintas: una en transplante de verano y otra de invierno**

# Evaluación de nuevos cultivares de brócoli estudiados en dos fechas distintas de plantación



Durante la pasada campaña se ha estudiado el comportamiento productivo y la calidad de una colección de los principales cultivares de brócoli así como del nuevo material vegetal, y su adaptación a dos fechas de plantación importantes dentro de los ciclos habituales de producción para el cultivo de brócoli. En este artículo se muestran los resultados de dos ensayos realizados en Paiporta (Valencia).

**C. Baixauli<sup>1</sup>, J. V. Maroto<sup>2</sup>, A. Giner<sup>1</sup>, J. M. Aguilar<sup>1</sup>, A. Núñez<sup>1</sup>, I. Nájera<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Fundación Ruralcaja Valencia Grupo CRM.

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Producción Vegetal.

**C**oliflores, romanesco y brócolis tiene su origen en el Mediterráneo Oriental, en el Próximo Oriente, para posteriormente extenderse a Europa como cultivo a partir del siglo XVI (Maroto, 2007).

El brócoli se introdujo en España en los

años 70 y a mediados de la década de 1990 se estimaba que ocupaba una superficie de unas 5.000 ha y producciones cercanas a las 100.000 t (Maroto, 1995, 2007). En 2010 en España se produjeron 356.387 t cultivadas en 23.025 ha. La principal zona productora es la Región de Murcia con 164.291 t, destinando para ello 10.308 ha, le sigue Andalucía con 60.291 t producidas en 2.340 ha, y en tercer lugar Navarra con 46.912 t destinando casi el doble de superficie que la anterior, probablemente debido a una menor

repetición del cultivo sobre la misma parcela. En cuarto lugar se encuentra la Comunidad Valenciana, en la que se cultivaron 2.208 ha y se produjeron 40.225 t en su mayor parte en la provincia de Alicante.

España es el principal exportador mundial de brócoli, con 250.000 t, por un valor de 200 millones de euros. Según la asociación +Brócoli, en España el consumo per cápita es de 200 gramos, frente a los cerca de 4 kg por persona y año que se consumen en países como Reino Unido.

## Estudio de nuevos cultivares

Durante la pasada campaña se ha estudiado el comportamiento productivo y la calidad de una colección de los principales cultivares de brócoli así como del nuevo material vegetal, y su adaptación a dos fechas de plantación importantes dentro de los ciclos habituales de producción para el cultivo de brócoli (**cuadro I**).

La experiencia se desarrolló en el Centro de Fundación Ruralcaja Grupo CRM en la población de Paiporta (Valencia). Se analizaron dos fechas: la primera correspondiente a un trasplante de verano, con siembra el 12 de agosto de 2010 y trasplante el 9 de septiembre, y la segunda fue sembrada el 9 de noviembre y plantada el 29 de diciembre. En campo las plantas se dispusieron al tresbolillo en bancos separados entre sí 1 m de ancho y entre plantas 0,33 m. Cada parcela elemental tenía una superficie de 4,62 m<sup>2</sup> con 28 plantas. Se hizo un diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones. En ambas fechas se compararon quince cultivares distintos.

Para su evaluación se midió el rendimiento comercial, el peso medio de las pellas, el rendimiento de destrío y se obtuvo el porcentaje de piezas comerciales, para lo cual se consideró el destrío obtenido y las plantas perdidas durante el cultivo, el ciclo (días transcurridos desde el trasplante hasta el inicio de la recolección) y el período de recolección de las inflorescencias principales. Con el objeto de poder hacer una descripción comparativa de cada uno de los cultivares, utilizamos índices de 0 (no existencia) a 5 (valor muy alto) para medir: el vigor de las plantas en el campo, la sensibilidad a bacteriosis, sobre las inflorescencias la mayor o menor presencia de flor abierta, tallo hueco, y otras alteraciones como presencia de grano marrón, bracteado y deformación de las pellas. Además, se midió el tamaño del grano, descripción de color, la forma del florete, su compacidad, grosor del tálamo floral, grado de presencia de ojos de gato (irregularidad en el tamaño de los botones florales inmaduros) y se realizó una apreciación de calidad.

## Resultados y conclusiones

En los ensayos de la primera fecha de plantación, las recolecciones se iniciaron a mediados de noviembre y finalizaron a principios de enero. Se obtuvieron diferencias entre

### CUADRO I.

Cultivares ensayados, marcas comerciales y fechas de trasplante al campo.

N <sup>a</sup>	Cultivar	Fecha siembra	Fecha transplante	
			12/8/10	9/11/10
			9/9/10	29/12/10
		Firma comercial		
1	Dyson	Akira seeds	X	X
2	Alborada	Bejo		
3	Batavia	Bejo		X
4	Belstar (1848)	Bejo		X
5	Giotto (ISI 14292)	Diamond seeds	X	X
6	Troll (ISI 14493)	Diamond seeds	X	X
7	ISI 14775	Diamond seeds	X	X
8	Serydan (9903)	Intersemillas		
9	Guevara (10064)	Intersemillas	X	
10	BR-10169	Intersemillas		X
11	10086	Intersemillas		
12	Nubia (AR-06102)	Ramiro Arnedo	X	X
13	AR-06179	Ramiro Arnedo	X	
14	Agassi (25-62)	Rijk Zwaan		X
15	25-59	Rijk Zwaan		X
16	Marathon	Sakata	X	X
17	Parthenon (K0 070)	Sakata	X	X
18	Spiridon (K1 - 080)	Sakata	X	
19	Pharos (K4 - 087)	Sakata	X	X
20	Chronos	Sakata	X	
21	Naxos	Sakata		X
22	Chios	Sakata	X	
23	Steel	Seminis	X	X
24	Zen	Tózer Seeds	X	



Vista general de los ensayos de primera plantación aproximadamente un mes después del trasplante.

cultivares en el rendimiento comercial y en el peso medio de sus pellas (**cuadro II**). El mejor rendimiento comercial se obtuvo con los

cultivares Dyson, Spiridon, la línea ISI 14775 y el cultivar Pharos. El mayor peso medio de las pellas comerciales correspondió a los cul-

tivares Spiridon, Dyson y la línea ISI 14775. En general, el porcentaje de producción comercial fue muy bueno, debido a unos niveles de producción de destrío muy bajos y a un índice de supervivencia de las plantas también bueno. Los ciclos quedaron comprendidos desde los 68 días para los más cortos hasta los 91 días, con períodos de recolección desde los 21 días, como es el caso del cultivar Parthenon, hasta los 39 días en el caso de los cultivares Pharos y Troll.

En campo, en esta fecha, se observaron diferencias de vigor entre cultivares siendo los más vigorosos Zen y Chios. También se detectaron diferencias en la incidencia de bacteriosis, mostrándose como más susceptibles el cultivar Guevara y la línea ISI 14775. En esta fecha no se detectaron alteraciones de las inflorescencias importantes. En el tamaño del grano (botones florales) se observaron diferencias entre cultivares, detectando algunos con grano grueso como Dyson y la línea AR 06179 y otros de grano más fino, como los

**CUADRO II.**

Resultados productivos de los cultivares ensayados en la primera fecha de plantación.

Cultivar	Rendimiento comercial (kg/m <sup>2</sup> )	Peso medio (kg)	% Comercial	Rendimiento destrío (kg/m <sup>2</sup> )	Ciclo (días)	Período recolección (días)
Dyson	2,58 A	0,458 AB	92,86	0,03	91	26
Spiridon	2,47 AB	0,485 A	84,52	0,12	91	26
ISI 14775	2,33 ABC	0,447 AB	85,71	0,05	75	28
Pharos	2,33 ABC	0,399 BCDE	96,43	0,01	78	39
Guevara	2,23 BCD	0,407 BCD	90,48	0,02	75	28
AR-06179	2,22 BCD	0,416 BC	88,10	0,04	78	34
Parthenon	2,09 CDE	0,381 CDEF	90,48	0,03	91	21
Zen	2,07 CDE	0,403 BCD	84,52	0,10	82	35
Chios	2,03 CDEF	0,376 CDEFG	89,29	0,02	78	34
Steel	1,91 DEF	0,340 EFG	92,86	0,04	91	26
Troll	1,91 DEF	0,359 CDEFG	88,10	0,03	78	39
Nubia	1,82 EF	0,350 DEFG	85,71	0,08	75	37
Marathon	1,79 EF	0,331 FG	89,29	0,03	82	35
Giotto	1,77 EF	0,327 FG	89,29	0,04	75	37
Chronos	1,73 F	0,316 G	90,48	0,04	68	14
	99%	99%	n.s	n.s		

**CUADRO III.**

Valoración de los cultivares de la primera fecha de plantación

Cultivar	Vigor (0-5)	Bacteriosis (0-5)	Flor abierta (0-5)	T. Hueco (0-5)	Tamaño grano (0-5)	Grano marrón (0-5)	Bracteadado (0-5)	Deformación (0-5)	Color	Forma	Compacidad	Ojo gato	Diámetro tallo	Observaciones
Zen	5,00 A	1,33 CD	0,00	0,01	1,33 DE	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio	Buen aspecto
Chios	5,00 A	1,33 CD	0,00	0,02	2,00 BCD	0,00	0,00	0,50 AB	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio	Buen aspecto
Dyson	4,67 AB	1,00 D	0,00	0,36	3,00 A	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Ligero	Grueso	Buen aspecto
Troll	4,33 ABC	1,00 D	0,00	0,18	2,00 BCD	0,00	0,00	0,67 A	Verde medio - oscuro	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio - fino	Buen aspecto
Spiridon	3,67 BCD	0,67 D	0,00	0,00	1,33 DE	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio - grueso	Buen aspecto
Marathon	3,67 BCD	1,00 D	0,00	0,00	2,00 BCD	0,00	0,00	0,17 BC	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio	Buena - no está mal
Giotto	3,67 BCD	1,00 D	0,00	0,00	1,67 CDE	0,00	0,33	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Muy ligero	Medio	Buena - no está mal
Nubia	3,67 BCD	1,00 D	0,00	0,09	2,33 ABC	0,00	0,33	0,00 C	Verde medio	Globosa - lig apuntada	Compacta	Ligero	Grueso	Buena - no está mal
Steel	3,33 CDE	1,00 D	0,00	0,00	2,33 ABC	0,00	0,33	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Grueso	Buen aspecto
Parthenon	3,33 CDE	1,33 CD	0,00	0,00	2,00 BCD	0,00	0,00	0,50 AB	Verde medio	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio	Buen aspecto
Pharos	3,33 CDE	1,33 CD	0,00	0,00	2,67 AB	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio - grueso	Buen aspecto
AR-06179	3,00 DEF	1,33 CD	0,00	0,02	3,00 A	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Ligero	Grueso	Buena - no está mal
ISI 14775	3,00 DEF	2,33 AB	0,00	0,00	1,00 E	0,00	0,00	0,67 A	Verde medio	Globosa lig apuntada	Compacta	Ligero	Grueso	Buena - no está mal
Guevara	2,33 EF	3,00 A	0,00	0,00	1,67 CDE	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa lig apuntada	Compacta - lig media	Ligero	Grueso	Buena - no está mal
Chronos	2,00 F	2,00 BC	0,00	0,00	2,00 BCD	0,00	0,00	0,50 AB	Verde medio	Globosa	Compacta	Ligero	Medio	Buen aspecto
	99%	99%	-	n.s	99%	-	n.s	99%						



Foto izda. Conjunto de pellas recolectadas del cultivar Pharos. Foto derecha. Conjunto de pellas recolectadas del cultivar Parthenon.

de la línea ISI 14775 (**cuadro III**).

La segunda fecha estudiada fue recolectada durante la primera quincena de abril y, en general, debido a las mejores temperaturas y duración del día de los meses de marzo y abril, el periodo de recolección se redujo respecto a la fecha anterior. En cuanto al rendi-

miento comercial y el peso medio de las pellas, aunque se observaron diferencias, éstas no fueron estadísticamente significativas. La producción de destrío y la pérdida de plantas, como en la siembra anterior, también fue muy baja (**cuadro IV**).

En esta segunda fecha las diferencias de

vigor no fueron significativas y no hubo presencia de bacteriosis. Se detectaron diferencias en cuanto a la presencia de flor abierta, observando niveles superiores en el cultivar Dyson y en la línea BR 10109. No se observaron otras alteraciones importantes. En cuanto al tamaño del grano (botón floral) se obser-



**EMPRESA ESPECIALIZADA EN TRIGOS DE CALIDAD**  
**ASESORAMOS SOBRE SU CULTIVO**  
**Y COMPRAMOS LAS PRODUCCIONES**

#### **TRIGOS DE PRIMAVERA DE FUERZA**

**ESTERO** (mejor relación producción/calidad del mercado)  
**ZARCO** (gran producción, harinas blancas)

#### **TRIGOS DE INVIERNO**

**PR22R58** (trigo estrella para siembras de otoño)  
**CHAMORRO**  
**GADES** (trigo de media fuerza)

#### **CEBADAS**

**ALBACETE**  
**ANACONDA** (cebada alternativa, siembras de otoño)  
**PRESTIGE** (cebada maltera)  
**SCARLETT** (cebada maltera, siembras tardías)  
**ROCÍO**

#### **AVENAS**

**PREVISION**  
**NORLYS** (muy productiva en siembras tempranas)  
**PRIMULA**

#### **TRITICALES**

**SENATRIT**  
**SECONSAC**  
**FRONTEIRA**  
**AMARILLO**

#### **VEZAS**

**MARIANNA**

#### **GUISANTES**

**LIVIA** (primavera)

**PARA LLENAR EL GRANERO LA SEMILLA LO PRIMERO**  
**CON PROVASE TU EXPLOTACION SERA LIDER**

varon diferencias entre cultivares siendo el más grueso el del cultivar Dyson y el más fino el del cultivar Pharos (**cuadro V**).

En las recolecciones de principios de abril, destacó el comportamiento de la línea ISI 14775, Parthenon y Agassi. ●

**CUADRO IV.**

Resultados productivos de los cultivares ensayados en la segunda fecha de plantación.

Cultivar	Rendimiento comercial (kg/m <sup>2</sup> )	Peso medio (kg)	% Comercial	Rendimiento destriño (kg/m <sup>2</sup> )	Ciclo (días)	Período recolección (días)
Agassi	2,61	0,435	98,72 ab	0,00	90	6
ISI 14775	2,20	0,390	93,59 c	0,02	99	8
Nubia	2,14	0,353	100 a	0,00	90	3
Parthenon	2,12	0,369	94,87 bc	0,00	93	10
Batavia	2,12	0,362	96,15 abc	0,06	93	10
Pharos	2,05	0,356	94,87 bc	0,00	93	3
Belstar	2,05	0,343	98,72 ab	0,03	93	14
Marathon	2,00	0,330	100 a	0,00	90	3
Naxos	1,99	0,350	93,59 c	0,00	90	17
Troll	1,98	0,342	94,87 bc	0,02	90	9
Giotto	1,97	0,348	93,59 c	0,08	90	9
25-59	1,92	0,321	98,72 ab	0,03	93	3
BR-10169	1,74	0,292	97,44 abc	0,03	90	3
Steel	1,72	0,299	94,87 bc	0,00	96	7
Dyson	1,66	0,292	93,59 c	0,03	90	3
	n.s	n.s	95%	n.s		

**CUADRO V.**

Valoración de los cultivares de la segunda fecha de plantación.

Cultivar	Vigor (0-5)	Bacteriosis (0-5)	Flor abierta (0-5)	T. Hueco (0-5)	Tamaño grano (0-5)	Grano marrón (0-5)	Bracteado (0-5)	Deformación (0-5)	Color	Forma	Compacidad	Ojo gato	Diámetro tallo	Observaciones
Parthenon	3,00	0,00	0,50 CD	0,00	3,00 ABC	0,00	0,00	0,50 BC	Verde oscuro	Globosa	Compacta	Medio	Medio - grueso	Buen aspecto
ISI 14775	3,00	0,00	1,00 BC	0,00	2,00 CD	0,00	0,00	0,67 BC	Verde medio	Globosa - lig apuntada	Compacta	Ligero	Grueso	Buen aspecto. Piezas compactas
Pharos	2,67	0,00	0,50 CD	0,00	1,00 D	0,00	0,00	0,67 BC	Verde medio	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio	Buen aspecto
Naxos	2,67	0,00	1,00 BC	0,00	3,00 ABC	0,00	0,00	1,00 B	Verde oscuro	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio - fino	Buena - no está mal
25-59	2,67	0,00	1,33 ABC	0,00	2,33 BC	0,00	0,00	1,00 B	Verde oscuro	Globosa - lig apuntada	Compacta - media	Medio	Fino	Buena - no está mal
Agassi	2,67	0,00	1,33 ABC	0,00	3,33 AB	0,00	0,00	1,33 B	Verde oscuro	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio	Buena - no está mal
BR-10169	2,67	0,00	2,00 A	0,00	3,33 AB	0,00	0,00	2,33 A	Verde oscuro	Globosa - media	Media	Medio	Fino	Regular
Giotto	2,33	0,00	1,00 BC	0,00	3,00 ABC	0,00	0,00	1,33 B	Verde oscuro	Globosa - lig apuntada	Compacta - media	Medio	Medio - fino	Buena - no está mal
Nubia	2,33	0,00	1,17 ABC	0,00	2,33 BC	0,00	0,00	1,00 B	Verde oscuro	Globosa - lig apuntada	Compacta - media	Medio	Medio - fino	Buena - no está mal
Belstar	2,33	0,00	1,33 ABC	0,00	2,33 BC	0,00	0,00	1,33 B	Verde medio	Globosa - media	Compacta - media	Medio	Medio	Buena - no está mal
Batavia	2,33	0,00	1,33 ABC	0,00	2,33 BC	0,00	0,00	1,33 B	Verde medio	Globosa	Compacta - media	Medio	Medio	No está mal. Presenta floretes por debajo de la pella principal
Marathon	2,33	0,00	1,33 ABC	0,00	3,00 ABC	0,00	0,00	1,33 B	Verde oscuro	Globosa - media	Compacta - media	Medio	Medio - fino	No está mal - buena
Troll	2,33	0,00	1,67 AB	0,00	3,00 ABC	0,00	0,00	1,33 B	Verde oscuro	Globosa - lig apuntada	Media	Medio	Medio - fino	No está mal
Steel	2,00	0,00	0,00 D	0,00	2,00 CD	0,00	0,00	0,00 C	Verde medio	Globosa	Compacta	Medio	Medio	Buena - no está mal
Dyson	2,00	0,00	2,00 A	0,00	4,00 A	0,00	0,00	2,67 A	Verde oscuro	Media - globosa	Media	Abundante	Medio	Regular. Falta tamaño
	n.s	-	99%	-	99%	-	-	99%						

**Bibliografía ▼**

Cultivo de la Coliflor y Brócoli, 1997. Ed. Fundación Cultural y de Promoción Social Caja Rural Valencia.

Grupo Programas de Producción, 1991 Normas de Cultivo de la Coliflor. Convenio Consellería de Agricultura, FECOAV, ANECOOP, Caja Rural Valencia.

Maroto, J.V. El cultivo del brócoli en España. Evolución y principales problemáticas que plantea. HF Hortoinformación, nº 2: 27-37. 1995.

Maroto, J.V. 2002 "Horticultura Herbácea Especial" Ed. Mundi Prensa. (5ª ed) Madrid.

Maroto J.V., Pomares F, Baixauli C. 2007 "El cultivo de la Coliflor y el Brócoli" Ed. Fundación Ruralcaja Valencia y Mundi-Prensa

Maroto J.V.; López Galarza, S.; San Bautista, A.; Baixauli, C., y García, Mª J., 1996. Ciclos de cultivo y densidades de plantación en romanesco (Brassica oleracea var. Botrytis) para producciones de invierno-primavera en la Comunidad Valenciana. Actas V Jornadas Grupo Horticultura SECH, 115-119.

Memoria de Actividades Resultado de Ensayos Hortícolas. 1997, 1998. Fundación Caja Rural Valencia. Consellería de Agricultura Generalitat Valenciana.

Memoria de Actividades Resultados de Ensayos Hortícolas. 2002 a 2011. Fundación Ruralcaja Valencia. Consellería de Agricultura Pesca y Alimentación.

www.masbroculi.com (5-09-2012)