

EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y FECHAS DE SIEMBRA. PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL BRÓCULI FUERA DE TEMPORADA

M^a ANUNCIACIÓN PÉREZ BARTOLOMÉ
MANUEL CALVO ALONSO
SERGIO DEL CURA LÓPEZ
M^a ROSA IBÁÑEZ DE PRADO

ITAGRA.CT Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario (Palencia)

RESUMEN

Se han establecido distintos ensayos con el fin de evaluar y comparar la producción, el ciclo de cultivo y la calidad de los cultivares de brócoli, fuera de temporada en zonas hortícolas del norte de Castilla y León. Los emplazamientos elegidos han sido dos localidades situadas en los valles de los ríos Esla y Pisuerga, concretamente en Fresno de la Vega (León) en 2005 y en Torquemada (Palencia) en 2006, ambas zonas con una gran tradición hortícola. Se han ensayado cuatro cultivares de brócoli para consumo en fresco, en tres fechas distintas para así abastecer al mercado de brócoli durante los meses de estío, periodo en el que esta hortícola escasea. Las fechas de transplante (1^{er} año) 15/04; 05/05 y 25/05. (2^o año) 21/04; 19/05 y 09/06. Los tratamientos se establecieron de acuerdo con un diseño experimental en bloques completamente al azar, con 3 repeticiones. Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el SPSS v.13.0, realizándose un test ANOVA para análisis de la varianza. Una vez recolectado el brócoli se determinó el peso en limpio, la producción y el ciclo ponderado. Como parámetros de calidad se midió en la pella la altura, el perímetro, el diámetro y relación altura/diámetro.

Se ha podido observar que al retrasar la fecha de transplante a campo del brócoli disminuye la producción y el peso medio de las inflorescencias, y el ciclo ponderado de cultivo aumenta, no existiendo diferencias $p < 0,05$ entre los distintos cultivares ensayados. En definitiva, el brócoli para ser una planta hortícola inusual en la zona de estudio podría ser una buena alternativa de cultivo con rendimientos aceptables y con cabezas de calidad.

Palabras Clave: Alternativa, ciclo de cultivo, cultivares, verano.

INTRODUCCIÓN

El brócoli es un cultivo de estación fría que posee distintos requerimientos climáticos para producir una cabeza comercializable y de calidad. El rango óptimo de temperatura para un crecimiento y un desarrollo adecuado del brócoli se logra con temperaturas que oscilan entre 14 y 20 °C; temperaturas más elevadas no son recomendables por la pérdida de calidad, de manera que las fechas de plantación influyen sobre las características de la pella y la duración del ciclo, debido a las variaciones térmicas producidas entre ellas (Francescangeli *et al.*, 2004). Gran parte de las zonas hortícolas del norte de castilla y León son idóneas para introducir este cultivo en los meses de verano, época inusual para producir brócoli, pero que por las condiciones climáticas que existen podría desarrollarse perfectamente. Por ello, se han establecido ensayos con el fin de evaluar y comparar la producción, el ciclo de cultivo y la calidad de los cultivares de brócoli, presentes en el mercado y otras de reciente aparición en distintas fechas en los meses de verano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los emplazamientos elegidos han sido dos localidades situadas en los valles de los ríos Esla y Pisuerga, concretamente en Fresno de la Vega (León) en 2005 y en Torquemada (Palencia) en 2006, ambas zonas con una gran tradición hortícola. Se han ensayado cuatro cultivares de brócoli para consumo en fresco, en tres fechas distintas para así abastecer al mercado de esta especie durante los meses de estío, periodo en el que esta hortícola escasea. Las fechas de transplante (1^{er} año) 15/04; 05/05 y 25/05. (2^o año) 21/04; 19/05 y 09/06 y el marco de plantación 60 cm entre plantas y 50 cm entre líneas (33.333 plantas/ha). Las condiciones climáticas medias de abril a noviembre, a las que han sido sometidas las inflorescencias han sido: Precipitación 266-297 mm; T^a media mes más cálido 20-23° en julio; T^a media del mes más frío 5,2-9,6 °C noviembre; suma de las T^a medias del periodo de los meses de estudio 113-130 ° C. Los tratamientos se establecieron de acuerdo con un diseño experimental en bloques completamente al azar, con 3 repeticiones, para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el SPSS v.13.0, realizándose un test ANOVA para análisis de la varianza.

Una vez recolectado el brócoli se determinó el peso en limpio, la producción y el ciclo ponderado. Como parámetros de calidad se midió en la pella la altura, el perímetro, el diámetro y la relación altura/diámetro.

Cultivares	Año	Lugar	Fecha de transplante
Maratón-Lord	2005	Prov. León	15/04 05/05 25/05
	2006	Prov. Palencia	19/05 09/06
Shena	2005	Prov. León	15/04 05/05 25/05
	2006	Prov. Palencia	19/05 09/06

Cultivares	Año	Lugar	Fecha de transplante
Nubia	2005	Prov. León	15/04 05/05 25/05
	2006	Prov. Palencia	19/05 09/06
Mónaco	2005	Prov. León	15/04 05/05 25/05
	2006	Prov. Palencia	19/05 09/06

* Se han desechado los datos de la 1ª fecha de transplante de 2006, comida por los conejos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción

Los resultados de producción total por hectárea y el peso medio de las pellas se muestran en la figura 1 y tabla 1. En general se puede observar que al retrasar la fecha de transplante a campo disminuye la producción y el peso medio de las cabezas, esto puede ser debido a una disminución del desarrollo vegetativo por un aumento de las temperaturas óptimas estivales, y que en el momento de la diferenciación floral no mostrara suficiente follaje para la producción de cabezas de mayor tamaño (Real-Rosas *et al.*, 2002).

Las diferencias en producción entre los distintos cultivares de brócoli no han sido significativas, no obstante en la mayoría de las fechas ensayadas la producción ha sido ligeramente superior en la variedad Mónaco y Nubia y una relación altura/diámetro (esfericidad) menor en algunas de las fechas ensayadas.

Ciclo

Por otro lado, el ciclo ponderado del brócoli (tabla 1) aumenta a medida que se ha retrasado la fecha de transplante, prolongándose en más de 130 días en el caso de poner la planta a finales de mayo. Se ha observado que según el año y el lugar de ensayo los días transcurridos hasta recolectar el brócoli pueden superar los veinte días. Para una misma fecha de transplante a campo no han existido diferencias $p < 0,05$ entre los distintos cultivares ensayados debido a la homogeneidad de los ciclos entre cultivares (Maca *et al.*, 2007).

La recolección escalonada en los meses de máximo calor se ha conseguido a partir de ensayar con diferentes fechas de transplante, comenzando la actividad en campo cuando el riesgo de helada es mínimo (mediados de abril). En este sentido se ha estado recolectando brócoli a principios de julio del transplante efectuado en la primera fecha realizada a mediados de abril, también se recogieron cabezas a finales de julio y principios de agosto de la planta que se puso en los primeros días de mayo y, finalmente, se han recolectado pellas a finales de agosto y septiembre de las plantas transplantadas a finales de mayo y principios de junio.

Calidad de la pella

En lo referente a la altura de la cabeza se ha visto que el cultivar Nubia tuvo una altura significativamente menor en comparación con los otros cultivares en las tres fechas ensayadas de 2005, aunque ésta presentó, en algunas fechas, un grado de compactación significativamente superior al resto de los cultivares. En lo referente al perímetro y al diámetro se encontró que la variedad Mónaco fue significativamente mayor que el resto de las variedades en la fecha de transplante del 5 de mayo en 2005. En el 2006 no se encontraron diferencias en ninguno de los parámetros medidos entre los cultivares.

La esfericidad del brócoli tiende a ser en general esférica (relación altura/diámetro < 1). En esta misma línea algunos autores (Real-Rosas *et al.*, 2002) y para brécol determinaron el grado de compactación aplicando la misma ecuación propuesta para repollo con el fin de poder comparar diferencias en la compactación entre variedades.

CONCLUSIONES

En definitiva, el brócoli, para ser un cultivo inusual en la zona de estudio y más en los meses de verano, podría ser una buena alternativa de cultivo en los regadíos del norte de Castilla y León, de manera que el horticultor que tenga un conocimiento de esta hortaliza podría llevar a cabo esta tarea, introduciendo cualquiera de las variedades ensayadas con rendimientos aceptables y cabezas de calidad.

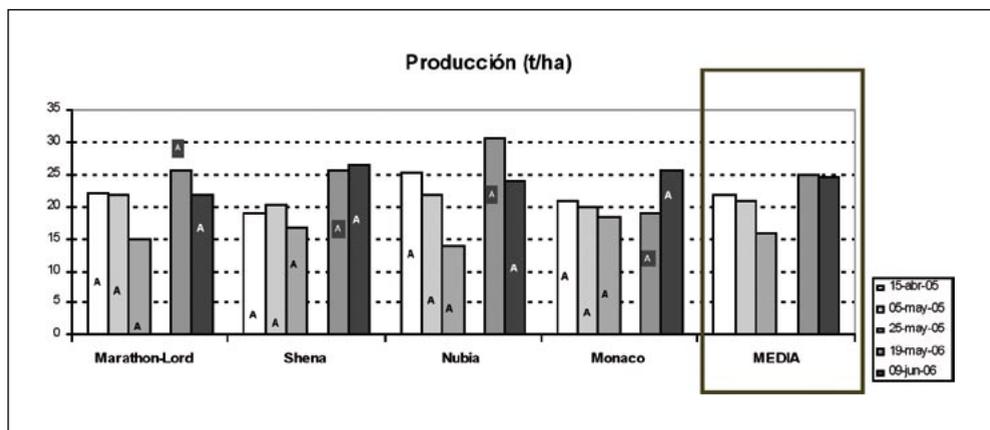
Debido a la igualdad de los ciclos ponderados de los distintos cultivares ensayados, se hace necesario programar la cosecha en diferentes fechas y fijar el transplante definitivo a campo a mediados de abril para evitar las heladas tardías para así rentabilizar al máximo posible el cultivo de brócoli en los meses de verano.

Tabla 1. Parámetros de calidad de los cultivares de brócoli. Valores seguidos por letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$) para esa fecha

Variedad	Año	Fecha	Peso limpio kg	Altura (cm)	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Altura/Diámetro	Grados de compactación (*)	Ciclo ponderado días
Maratón-Lord	2005	15/04	0,732 A	9,8 A	54,1 A	15,8 A	0,62 A	0,42 A	116 A
		05/05	0,629 A	9,7 A	53,1 B	15,7 AB	0,62 A	0,49 B	122 A
		25/05	0,430 A	9,5 A	45,9 A	13,7 A	0,70 A	0,64 B	128 A
	2006	19/05	1,073 AB	17,7 A	62,6 A	24,3 A	0,74 A	0,27 A	95 A
		09/06	0,632 A	17,6 A	55,2 A	17,7 A	1,00 A	0,22 B	110 A
Shena	2005	15/04	0,613 A	9,0 AB	50,1 A	14,5 A	0,62 A	0,72 A	116 A
		05/05	0,585 A	8,5 AB	50,3 B	14,8 B	0,57 AB	0,75 A	122 A
		25/05	0,486 A	8,6 AB	48,0 A	14,2 A	0,62 A	0,84 AB	134 A
	2006	19/05	1,046 AB	17,6 A	59,9 A	22,3 A	0,81 A	0,30 A	95 A
		09/06	0,768 A	17,6 A	53,3 A	16,4 A	1,07 A	0,30 A	110 A
Nubia	2005	15/04	0,820 A	8,5 B	52,0 A	14,9 A	0,57 A	0,63 A	116 A
		05/05	0,675 A	7,4 B	51,7 B	15,5 AB	0,48 B	0,76 A	122 A
		25/05	0,396 A	7,7 B	44,7 A	13,2 A	0,58 A	1,01 A	134 A
	2006	19/05	1,221 A	18,2 A	62,8 A	22,8 A	0,82 A	0,34 A	95 A
		09/06	0,749 A	17,6 A	54,1 A	17,3 A	1,02 A	0,27 A	110 A
Mónaco	2005	15/04	0,900 A	9,6 AB	55,8 A	15,9 A	0,61 A	0,52 A	115 A
		05/05	0,606 A	7,6 B	60,8 A	16,1 A	0,45 B	0,62 AB	122 A
		25/05	0,533 A	9,7 A	74,2 A	13,5 A	0,73 A	0,79 AB	128 A
	2006	19/05	0,784 B	17,3 A	53,2 A	20,2 A	0,87 A	0,27 A	95 A
		09/06	0,766 A	17,7 A	54,2 A	17,9 A	1,00 A	0,27 A	110 A

(*) Grado de compactación = P/V : donde P (Peso fresco limpio en g); y V (volumen en cm^3) = $1/6 \times \text{Altura} \times \text{Perímetro} \times \text{Diámetro}$.

Figura 1. Producción media en t/ha. Por columnas y para cada fecha representada por un color diferente, con letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$)



Fotografía 1. Aspecto general de la parcela



Fotografía 2. Aspecto general de las pellas recolectadas el 8 de julio



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANDESCANGELI, N., STOPPANI, M.I. y MARTÍ, H.R. 2004. Aptitud de modelos de temperaturas y de tiempo térmico en brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) Agrisciencia. Vol. XXI (2). 51-57.
- HOYOS ECHEVARRÍA, P., MOLINA VIVARACHO, S. y PALOMAR LÓPEZ, E. 2002. Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo. Guadalajara.
- MACUA, J.I., LAHOZ, I., BETELU, F., CALVILLO, S. y BOZAL, J.M. 2007. Brócoli campaña 2006. Navarra Agraria. Marzo-Abril 2007. Nº 161.
- REAL-ROSAS, M.A., LUCERO-ARCE, A., TOYOTA, M., LÓPEZ AGUILAR, R. y MURILLO-AMADOR, R. 2002. Variedades precoces de brécol para la diversificación agrícola en zonas áridas. INCI V.27 nº 5.