

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD Y ÉPOCA DE PLANTACIÓN EN BRÓCULI

J. I. MACUA

I. LAHOZ

A. SANTOS

Instituto Técnico y de Gestión Agrícola
Ctra. El Sadar, s/n. Edif. El Sario, 3.^a planta
31006 PAMPLONA (Navarra)

E. ARBIZU

UPNA, Alumno UPNA
Campus Arrosadía s/n
PAMPLONA

RESUMEN

En Navarra, en la última década, el brócoli se ha convertido en el cultivo hortícola de mayor progresión, siendo actualmente el de mayor superficie cultivada, unas 5.000 hectáreas con un rendimiento medio de 12,5 t/ha. Debido a la existencia de material comercial de ciclos similares, para realizar una programación es necesario efectuar diferentes fechas de plantación. En este trabajo, realizado en la campaña 2002, se pretende analizar la influencia de la densidad de plantación en el comportamiento agronómico y calidad de la variedad Marathon en diferentes fechas de plantación, para consumo en fresco. Se han estudiado cuatro épocas de plantación (12 y 29 de julio, 19 de agosto y 2 de septiembre) y cinco densidades (5,33, 4,44, 3,81, 3,33 y 2,96 plantas/m²), observándose mayores diferencias de desarrollo vegetativo entre densidades en las plantaciones más tempranas que en las tardías y más alto en las densidades con menor número de plantas. Independientemente de la fecha de plantación, al aumentar la densidad se produce un aumento de la producción. En todas las densidades hay una disminución del peso medio de la inflorescencia al retrasar la plantación, aunque de forma más acusada en las densidades mayores. No obstante, al aumentar el porcentaje de unidades comerciales en las plantaciones tardías las producciones finales son similares. La densidad no ha influido en el ciclo de cultivo, pero sí la época de plantación, alargándose al retrasar la misma.

Palabras clave: *brassica oleracea*, producción, calidad, ciclo de cultivo.

INTRODUCCIÓN

El brócoli comienza a extenderse en España como cultivo a principios de los años setenta en la zona de Levante y Cataluña, pasando posteriormente a otras zonas de España, entre ellas a Navarra.

En Navarra los primeros trabajos sobre brócoli datan de 1987, pero a pesar de ello es en la última década cuando la importancia del brócoli en Navarra ha aumentado considerablemente, convirtiéndose en el cultivo hortícola de mayor progresión y llegando a situarse en primer lugar en cultivos de regadío en superficie cultivada. Actualmente, en Navarra, la superficie dedicada a este cultivo supera las 5.000 hectáreas.

Una particularidad de este cultivo es que todas las variedades existentes tienen unos ciclos de similar duración (Macua, 1998). Esto conlleva a que, en todas las plantaciones, se use un material vegetal homogéneo (principalmente la variedad Marathon) en el que la duración de los ciclos está muy influenciada por la climatología.

Una planificación de la recolección previa a la propia plantación del cultivo es esencial para optimizar la mano de obra a utilizar y organizar las labores de otros posibles cultivos. Una buena planificación de la recolección parte de la base de un conocimiento lo más preciso posible de la duración de los ciclos de cultivo según las épocas de plantación.

Con la finalidad de ir conociendo cada vez más el producto y su comportamiento en Navarra, el ITG Agrícola lleva una serie de años desarrollando experimentos en esta línea, tratando de llegar a acotar la duración de los ciclos según la fecha de plantación pero siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada campaña. En este trabajo, realizado en la campaña 2002, se pretende analizar la influencia de la densidad de plantación en el comportamiento agronómico y calidad de la variedad Marathon en diferentes fechas de plantación, para consumo en fresco.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Finca Experimental de la Comunidad Foral de Navarra en Sartaguda, en una parcela de textura limo arcillosa, durante la campaña 2002.

El experimento constó de cuatro ensayos correspondientes a cuatro fechas diferentes de plantación con un intervalo aproximado de 15 días entre ellas (12 de julio, 29 de julio, 19 de agosto y 2 de septiembre). Cada ensayo (plantación) se diseñó según el modelo de bloques completos al azar con 2 repeticiones y cinco tratamientos, correspondientes a las cinco densidades diferentes que se ensayaron.

Las cinco diferentes densidades ensayadas fueron las siguientes: D1 ($0,75 \times 0,25 = 53.333$ pl/ha), D2 ($0,75 \times 0,30 = 44.444$ pl/ha), D3 ($0,75 \times 0,35 = 38.095$ pl/ha), D4 ($0,75 \times 0,40 = 33.333$ pl/ha) y D5 ($0,75 \times 0,45 = 29.629$ pl/ha).

El material vegetal utilizado fue la variedad comercial Marathon.

La plantación se realizó en caballones (sin acolchado plástico) y riego por surcos, con dos líneas de cultivo por caballón. La parcela elemental constaba de 2 líneas de cultivo de 6 m de longitud y 9 m².

La fertilización consistió en la aplicación de 60-150-200 kg/ha en fondo y en cobertura fraccionado en dos aplicaciones 150 kg/ha de N.

La recolección fue escalonada, iniciándose el 29 de septiembre de 2002 y finalizando el 20 de diciembre de ese año, con destino al mercado en fresco (con un peso de las inflorescencias de 500-600 gramos).

Los controles realizados fueron en el aspecto vegetativo, arraigue y desarrollo; en el sanitario, plagas y enfermedades; en el productivo, producción total comercial, destrío, peso medio de la inflorescencia y ciclo de producción; y para finalizar, en calidad, parámetros como presencia de tallo hueco, consistencia y granulometría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta campaña se ha producido un acortamiento de los ciclos de cultivo, en las cuatro fechas de plantación, que los experimentados por Macua *et al.* (1998), debido a la suavidad de las temperaturas del verano y otoño. No obstante, en la plantación más tardía la duración del cultivo ha sido superior a las otras tres (tabla 1), confirmando los resultados obtenidos por González *et al.* (1993) en Murcia.

Conforme se retrasa la fecha de plantación se obtiene un mayor agrupamiento de cosecha (tabla 1).

En las plantaciones tempranas y con un menor número de plantas se alcanzó un mayor desarrollo vegetativo, pero este aspecto no afectó a la producción comercializable.

Al analizar el porcentaje de inflorescencias comerciales en las diferentes fechas de plantación según las densidades estudiadas (figura 1), vemos que conforme disminuye la densidad (marcos más amplios) aumenta dicho porcentaje y siempre es mayor en las plantaciones tardías que en las tempranas.

En la figura 2 se observa que independientemente de la fecha de plantación, al aumentar el número de plantas por hectárea, la producción comercial disminuye. Las menores diferencias de producción entre densidades se dieron en la plantación del 19 de agosto.

Se observa un mayor peso medio de la inflorescencia en la plantación más temprana (tabla 2) respecto al resto de plantaciones, con pesos medios similares, fundamentalmente en las densidades más altas, con mayor número de plantas por hectárea, tal como se refleja en la figura 3.

A pesar de un menor peso medio de las inflorescencias en las últimas épocas de plantación, debido a un mayor número de inflorescencias comerciales, las producciones finales son similares a las de las primeras épocas e incluso superiores (tabla 2).

Respecto a la aparición de tallo hueco, se observa una gran variabilidad entre las diferentes fechas de plantación, llegando a una mayor presencia de esta fisiopatía en las plantaciones más tardías (tabla 1 y figura 4), aspecto contrario al señalado por González *et al.* (1997).

Los mejores resultados de producción se han obtenido con las plantaciones tardías y con las mayores densidades de plantación (mayor número de plantas por hectárea).

BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ, A.; FERNÁNDEZ, J. A.; MUÑOZ, J.; MONTORO, P. y PÉREZ, J. G. 1993. «Calendarios de producción de brócoli para otoño-primavera». *Agrícola Vergel* 140: 423-428.
- GONZÁLEZ, A.; VICENTE, F.; FERNÁNDEZ, J. A.; CASANOVA, E. y MANZANERA, J. J. 1997. «Empleo de diversas densidades y fechas de plantación en brócoli». *Agrícola vergel* 182: 97-101.

MACUA, J. I.; ELVIRA, G.; SANTOS, A. y ZABALETA, J. 1998. «Brócoli: programación de cosecha con diferentes fechas de plantación». Navarra Agraria, 108: 34-38.

MACUA, J. I.; GUTIÉRREZ, M.; MERINO, J. 2001. «Ensayo de variedades de brócoli invierno». XXXI Seminario de Especialistas en Horticultura.

ARBIZU, E. 2003. «Programación de cosecha de brócoli con diferentes fechas de plantación. Ajuste del marco de plantación según destino: fresco o industria». Trabajo final para acceder al Título de Ingeniero Agrónomo. UPNA.

Tabla 1

RESULTADOS DE PRODUCCIÓN

Fecha plantación	Producción comercial		Peso medio (g/ud)	Tallos huecos (%)
	%	t/ha		
12-jul	78,1	18,1	592,8	30,1
29-jul	81,1	17,5	555,9	32,7
19-agos	86,4	18,8	563,1	71,2
2-sept	90,1	19,6	558,5	43,4

Tabla 2

CALENDARIO DE RECOLECCIÓN
(% DE INFLORESCENCIAS COMERCIALES)

Época	Sept.		Octubre										Noviembre					Diciembre			Días ciclo	Días rec.	N.º rec.	
	25	27	1	4	8	11	15	18	22	25	29	31	5	8	12	15	28	4	10	20				
12-jul	6	14	27	18	15	7	6	7														75	23	8
29-jul						10	18	22	20	16	14											74	18	6
19-agos												9	34	24	20	13						73	15	5
2-sept																13	40	28	19			87	22	4

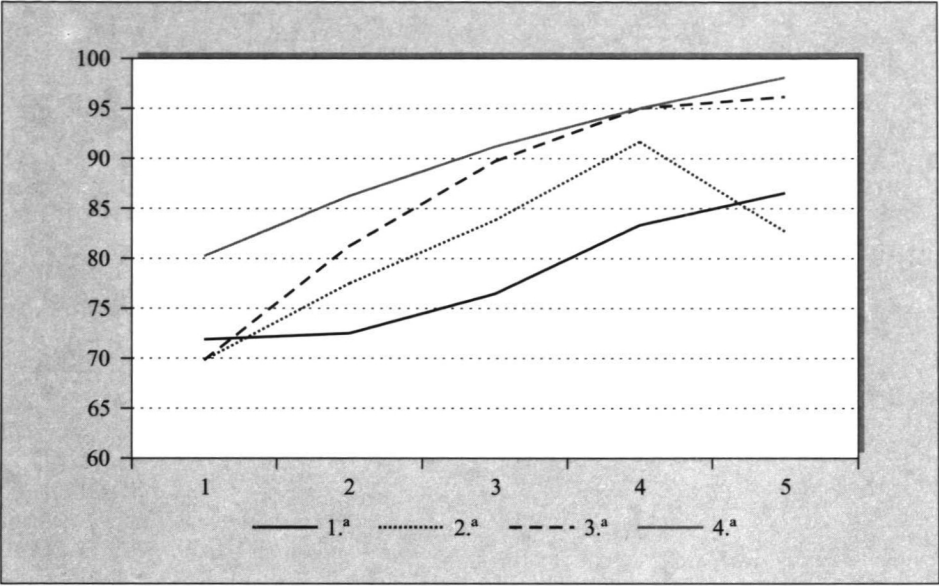


Figura 1
 PORCENTAJE DE INFLORESCENCIAS COMERCIALES EN LAS CUATRO ÉPOCAS DE PLANTACIÓN PARA LAS DIFERENTES DENSIDADES

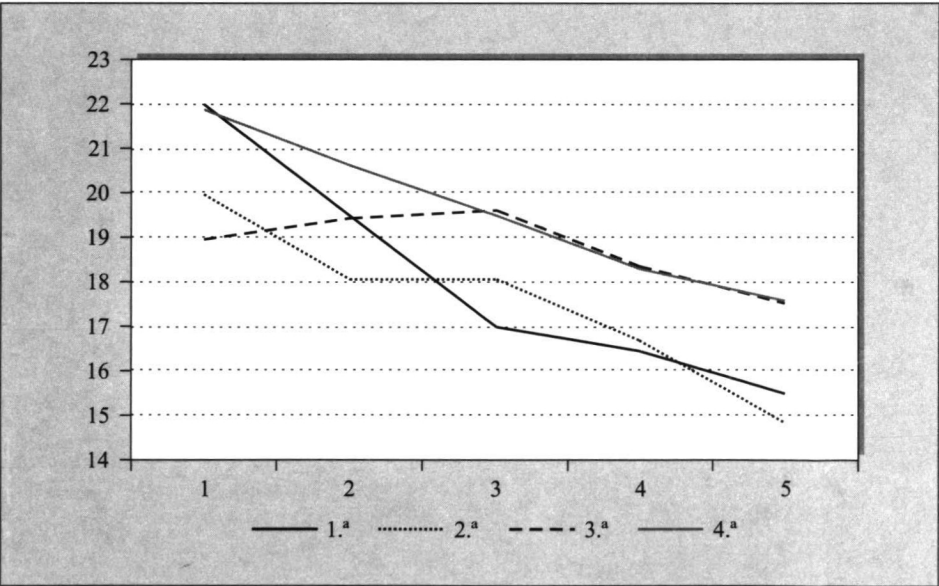


Figura 2
 PRODUCCIÓN COMERCIAL (t/ha) EN LAS CUATRO ÉPOCAS DE PLANTACIÓN PARA LAS DIFERENTES DENSIDADES

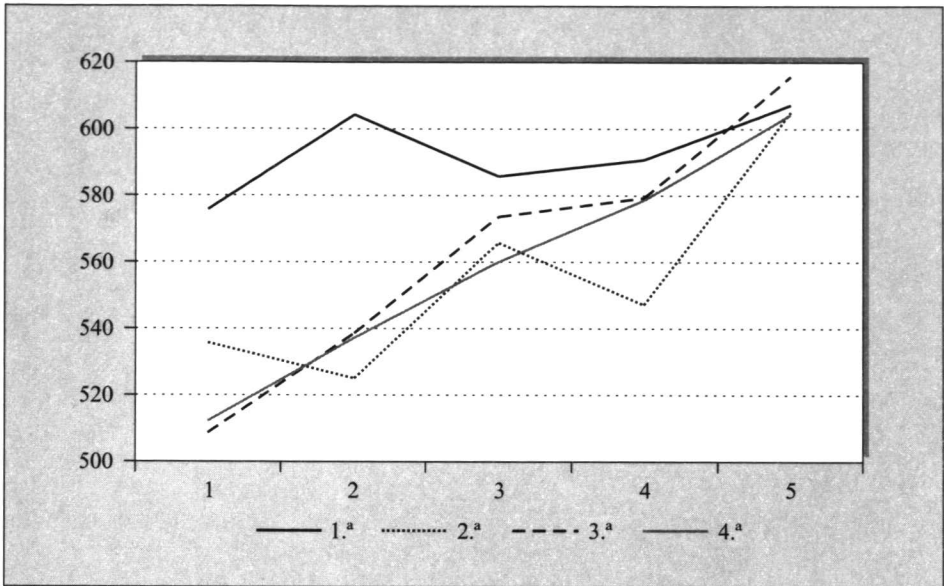


Figura 3

PESO MEDIO DE LA INFLORESCENCIA (t/ha) EN LAS CUATRO ÉPOCAS DE PLANTACIÓN PARA LAS DIFERENTES DENSIDADES

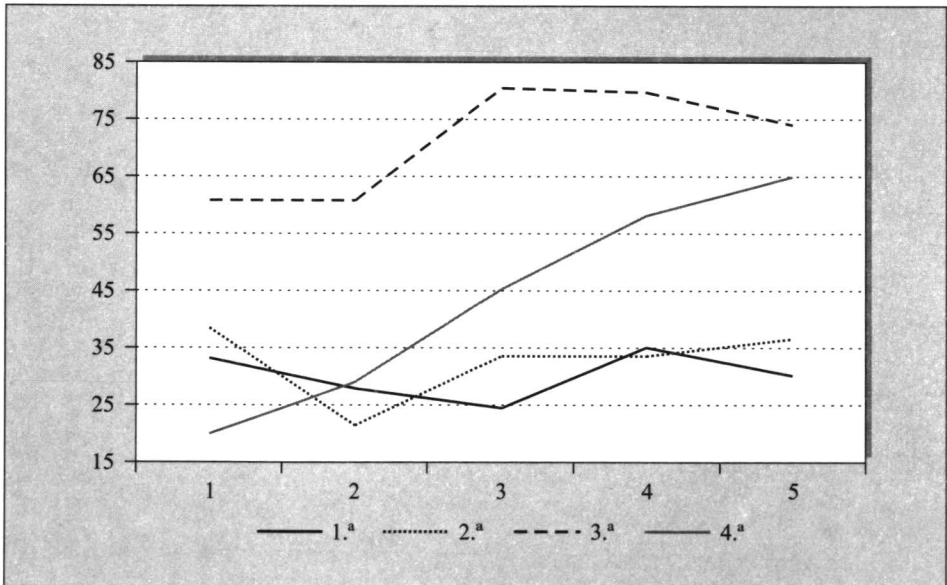


Figura 4

PRESENCIA DE TALLO HUECO (%) EN LAS CUATRO ÉPOCAS DE PLANTACIÓN PARA LAS DIFERENTES DENSIDADES