

CALENDARIO DE PRODUCCIÓN DE COLIFLOR EN EL CAMPO DE CARTAGENA

**JUAN A. FERNÁNDEZ
JOSÉ A. FRANCO
SEBASTIÁN BAÑÓN**

**Depto. Producción Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena
CARTAGENA (España)**

ALBERTO GONZÁLEZ

**C.I.D.A. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
LA ALBERCA (Murcia)**

ROBERTO RODRÍGUEZ

**Universidad Nacional del Sur
BAHÍA BLANCA (Argentina)**

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue la obtención de un calendario de producción de coliflor durante el periodo comprendido entre finales de otoño y primavera. Para ello se realizaron catorce plantaciones durante las campañas 99/00, 00/01 y 01/02, empleándose los cuatro cultivares semitempranos siguientes: Fargo, Sirente, Kimball y Teneré. La duración del ciclo de cultivo se incrementó desde las primeras plantaciones, efectuadas a finales de verano, a las realizadas en noviembre, donde alcanzó la máxima duración; en las plantaciones siguientes, la duración del ciclo se fue reduciendo progresivamente. La duración del periodo entre trasplante e iniciación de la pella fue asimismo variable según el ciclo cultural, alcanzándose los máximos valores en las plantaciones de mediados de noviembre. En la mayor parte de las plantaciones, el peso medio de la pella ascendió entre 600 y 1.000 g, valores demandados por los mercados europeos. La duración de la recolección fue similar en todos los cultivares ensayados, siendo el c.v. Fargo el que la presentó más agrupada. La relación existente entre el día de realización del trasplante y la duración del ciclo de cultivo sugiere que es posible establecer un calendario productivo de coliflor empleando cultivares semitempranos en las condiciones medioambientales de la comarca del Campo de Cartagena.

INTRODUCCIÓN

La predicción de la fecha de la cosecha es uno de los objetivos primordiales de los horticultores para la comercialización de sus productos, sobre todo en ciertas hortalizas que tienen una reducida vida comercial tras su recolección. Los mercados suelen exigir unas características del producto, tamaño, peso o calidad, que sólo se consiguen en un momento determinado del cultivo. Algunos de ellos, especialmente las grandes cadenas de supermercados europeas, están basados en la demanda continua de productos por parte del consumidor, y exigen a los productores una oferta continuada de sus productos con unas especificaciones de calidad, tamaño y peso establecidas. Para la mayoría de las hortalizas no existe ningún método para determinar con antelación el momento de recolección y los que existen están basados en la acumulación de grados días, solos o en combinación con otros factores climáticos.

En la Región de Murcia se ha cultivado tradicionalmente la coliflor, manteniéndose estable su superficie en los últimos años en torno a las 800 ha. El destino de la producción es el mercado interior, donde las grandes superficies comerciales absorben gran parte de la misma (González *et al.*, 2000), y la exportación a países europeos. Estos últimos mercados demandan, en el periodo comprendido desde noviembre a abril, pellas de menor tamaño, entre 600 y 1.000 g y con una elevada calidad, siendo primordial el color de la pella que debe ser blanco puro (Fernández y González, 1990). Para conseguir este peso se emplean densidades de plantación entre 35.000 y 40.000 plantas/ha, superiores a las empleadas en el resto de España (López *et al.*, 1998). Además, la coliflor no mantiene mucho tiempo su calidad comercial una vez alcanzado el momento de recolección en campo, por lo que debe realizarse una producción sostenida de esta hortaliza, para satisfacer las continuas demandas de los mercados. Este tipo de producción se hace en el Campo de Cartagena empleando plantaciones escalonadas en el tiempo con cultivares de un ciclo concreto (Molina, 1992), siendo el 95% de ellos cultivares semitempranos (López *et al.*, 1998). Con este tipo de cultivares, la duración del periodo entre trasplante y recolección es variable, oscilando entre 75 y 120 días según la fecha de plantación (López *et al.*, 1998). Esta variación resulta de un efecto combinado entre el tiempo necesario para satisfacer los requerimientos de vernalización y la duración del crecimiento de la pella hasta el momento de su recolección, estando la duración de ambos periodos mediatizados por las variables climáticas y por tanto expuestos a alternativas anuales y estacionales (Wurr *et al.*, 1990). Aún así, la predicción de la recolección en coliflor ha sido el objeto de numerosos estudios, existiendo algunos modelos comerciales de predicción de cosecha, normalmente basados en los registros de temperatura. En la mayoría de ellos, es necesaria la realización de muestreos después de la iniciación de la pella, para predecir el momento de recolección. El objetivo de este ensayo fue obtener un calendario de producción continuada en coliflor con la realización de plantaciones sucesivas y empleando cultivares semitempranos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los cultivares semitempranos utilizados fueron: Teneré, Fargo, Kimball y Sirente. Su siembra se realizó en las instalaciones de un semillero profesional en bandejas de poliestireno expandido con alveólos de volumen troncopiramidal. Las plantaciones se llevaron a cabo en la finca experimental «Tomás Ferro» de la U.P.C.T., ubicada en La Palma

(Cartagena), cuando las plántulas habían formado entre 4 y 5 hojas mayores de 2 cm y tenían un óptimo crecimiento radicular. Las fechas de siembra y trasplante de las catorce plantaciones realizadas, así como el tiempo de permanencia de las plántulas en el semillero se recogen en la tabla 1. El trasplante se efectuó en mesetas separadas 1 m entre centros, empleando una densidad de 4 plantas/m². Las labores de cultivo que se llevaron a cabo fueron las que se emplean habitualmente en la zona de producción.

El diseño experimental fue en todas las campañas el de parcelas divididas, siendo el tratamiento principal la fecha de plantación y el secundario los cultivares. La dimensión de la parcela elemental fue de 10 m², con 3 repeticiones por tratamiento. La distribución de plantas permitió la realización de muestreos periódicos de 9 plantas por cultivar a lo largo de los diferentes ciclos de cultivo, para determinar entre otros parámetros, el momento de iniciación de la inflorescencia, definiéndose éste cuando en el 50% de las plantas muestreadas se hacía visible el primordio secundario en un binocular. Para la recolección se dejó una superficie de 4 m² por parcela elemental, efectuándose ésta en el momento en que la inflorescencia empezaba a asomarse entre las hojas que la recubren. Dicha operación se realizó tres veces por semana, determinándose el peso de la pella sin hojas. Asimismo se controló la duración de la recolección, definiendo este periodo como el tiempo transcurrido entre el 10 y el 85% de pellas recolectadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tiempo de permanencia en el semillero fue variable según la fecha de siembra, oscilando entre 28 y 65 días (tabla 1). La duración fue menor en las primeras siembras, mientras que el resto, su duración dependió de temperaturas ambientales en el semillero. Hay que tener en cuenta que, durante las primeras fases de la planta, la tasa de iniciación de hojas aumenta al incrementar la temperatura de cultivo (Hand, 1988), y por tanto la plántula tardará menos tiempo en estar en condiciones para el trasplante cuanto más alta sea la temperatura ambiental.

La duración media del periodo entre trasplante e iniciación de la pella en las plantaciones realizadas osciló entre 49 días del c.v. Fargo y los 54 del c.v. Teneré (tabla 2), valores similares a los obtenidos anteriormente con cultivares semitempranos en el Campo de Cartagena (Fernández *et al.*, 1996). La mayor duración de este periodo en los ciclos ensayados se dio en la plantación del 14-10-01 con 85 días en todos los cultivares, mientras que la duración mínima ocurrió en la plantación realizada en febrero de 2000 en los cultivares Fargo y Kimball con 33 días. Experiencias previas con este tipo de cultivares demostraron que con plantaciones cara al invierno se alcanzan los máximos valores de este periodo, mientras que los mínimos se dan con las plantaciones tardías (Fernández *et al.*, 1996). Hay que tener en cuenta que el momento de iniciación de la pella está afectando tanto por la finalización de la fase juvenil, cuya duración depende de la temperatura y radiación, como por la temperatura de la fase posterior de inducción de la pella, pudiéndose retratarse dicho momento si se dan temperaturas superiores o inferiores a las óptimas de vernalización (Wurr, 1988). La duración media del ciclo de cultivo, esto es el tiempo transcurrido entre el trasplante y el 50% de pellas recolectadas, no varió mucho entre los cultivares ensayados oscilando entre 99 y 104 días, valores próximos a los obtenidos por Fernández *et al.*, (1996). Pero sí varió la duración del ciclo según la fecha de plantación; así, ésta fue superior a los 100 días en las plantaciones que se realizaron hasta enero, alcanzándose en las plantaciones de mediados de noviembre la máxi-

ma duración (tabla 2). Estos valores obtenidos son ligeramente superiores a los comentados por López *et al.* (1998) y Molina (1992) para este tipo de cultivares en la comarca del Campo de Cartagena, aunque las condiciones climáticas, con inviernos más fríos de los habituales, podría explicar el retraso en completar el ciclo de cultivo. En las plantaciones posteriores, la duración del ciclo fue disminuyendo conforme las plantaciones eran más tardías, completándose el ciclo en tan solo 56 días para el c.v. Sirente en la plantación realizada a primeros de marzo de 2000. Esta reducción de la duración del ciclo en plantaciones tardías concuerda con los resultados de Fernández *et al.* (1996), que obtuvieron con los cultivares semitempranos Siria y Nautilus una duración mínima de 56 días para una plantación realizada a mediados de abril. El coeficiente de variación para la duración del ciclo de cultivo completo fue inferior al del periodo de trasplante a iniciación (tabla 2) tal y como ocurrió con los ensayos realizados por Fernández *et al.* (1996). Este mismo grado de variación se manifiesta en las figuras 1.a y 1.b, donde se muestra la posible relación entre el momento de realización del trasplante y la duración de los periodos de trasplante a iniciación y trasplante a recolección, respectivamente, alcanzando el valor de $r^2 = 0,88$ en el caso de la duración del ciclo de cultivo completo, mientras que el valor para el periodo de trasplante fue de $r^2 = 0,45$. El elevado coeficiente de correlación obtenido para la duración del ciclo de cultivo según el momento de realización del trasplante puede servir a los productores de coliflor del Campo de Cartagena como herramienta para la planificación inicial de sus plantaciones.

El peso medio de la pella y su desviación estándar para los diversos cultivares y plantaciones se representan en las figuras 2.a, 2.b, 2.c y 2.d. Este osciló dentro de los pesos deseados por los productores para la exportación de coliflor a países europeos (Fernández y González, 1990), a excepción de la primera plantación (21-08-00) y de la realizada el 14-10-01, donde todos los cultivares superaron el kilo. No se presentaron excesivas diferencias entre cultivares respecto a la duración del periodo de recolección, siendo el c.v. Fargo el que la presentó ligeramente más agrupada (tabla 3). Asimismo, hay que destacar, que la menor duración de este periodo se dio en las plantaciones más tardías. Booij (1990) afirmó que entre los factores que afectan a la duración de este periodo la temperatura durante el periodo de crecimiento de la pella, siendo ésta más elevada en las últimas plantaciones realizadas.

Los resultados obtenidos confirman que es posible establecer un calendario productivo de coliflor con destino a la exportación, empleando cultivares semitempranos en las condiciones medioambientales de la comarca del Campo de Cartagena,

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de la Fundación Séneca de la Comunidad Autónoma de Murcia AGR/9/FS/99.

BIBLIOGRAFÍA

- BOOIJ, R., 1990. Cauliflower curd initiation and maturity: variability within a crop. *Journal of Horticultural Science*, 65, 167-174.
- FERNÁNDEZ, J.A.; GONZÁLEZ, A., 1990. Cultivos alternativos al aire libre en la Región de Murcia. *VII Jornadas Agrícola y Comercial*, 147-157. Huelva

- FERNÁNDEZ, J.A.; BAÑÓN, S.; FRANCO, J.A.; OCHOA, J.; GONZÁLEZ, A.; MARTÍNEZ, P.F., 1996. Duración de los ciclos de cultivo en coliflor. *Actar de Horticultura*, 13, 121-129.
- GONZÁLEZ, A.; VICENTE, F.; RODRÍGUEZ, R.; FERNÁNDEZ, J.A.; FRANCO, J.A., IIIª Parte, 2000. Actualidad hortícola en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Agrícola Vergel*, 226, 675-678.
- HAND, D.J., 1998. Regulation of curd initiation in the summer cauliflower. *Ph. D. Thesis*, University of Nottingham.
- LÓPEZ, R.; VICENTE, F.; ROS, M., 1998. Estructura varietal de los cultivos de lechuga y coliflor. *Programa de innovación tecnológica n.º 3*. Consejería de Medio ambiente, Agricultura y Agua. Murcia.
- MOLINA, E., 1992. Ciclos de producción en cultivos hortícolas. *III Jornadas de Horticultura de la S.E.C.H*, Murcia, 75-93.
- WURR, D.C.E., 1988. Mature decisions. *Grower*, July 7th 1998, 17-19.
- WURR, D.C.E.; FELOWS, J.R.; HIRON, R.W.P., 1990. Relationship between the times of transplanting, curd initiation and maturity in cauliflower. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, 144, 193-199.

Cuadro 1

**FECHAS DE SIEMBRA Y TRASPLANTE
DE LAS CATORCE PLANTACIONES REALIZADAS**

PLANTACIÓN	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE TRASPLANTE	TIEMPO DE SEMILLERO (días)
Primera	03-08-00	31-08-00	28
Segunda	17-08-99	20-09-99	35
Tercera	13-08-01	01-10-01	49
Cuarta	08-09-00	02-11-00	55
Quinta	03-10-01	14-11-01	42
Sexta	23-09-99	15-11-99	56
Séptima	11-10-00	01-12-00	55
Octava	02-11-00	22-12-00	60
Novena	20-11-01	18-01-02	59
Décima	15-11-99	19-01-00	65
Undécima	20-12-00	26-01-01	36
Duodécima	20-12-99	16-02-00	58
Decimotercera	08-01-02	06-03-02	57
Decimocuarta	31-01-00	13-03-02	42

Cuadro 2

**DURACIÓN DE LOS PERIODOS DE TRASPLANTE A INICIACIÓN
Y DE TRASPLANTE A RECOLECCIÓN
PARA LAS DIVERSAS PLANTACIONES REALIZADAS**

FECHA DE TRASPLANTE	DÍAS DE TRASPLANTE A INICIACIÓN				DÍAS DE TRASPLANTE A RECOLECCIÓN			
	FARGO	KIMBALL	SIRENTE	TENERÉ	FARGO	KIMBALL	SIRENTE	TENERÉ
31-08-00	41	48	48	41	105	105	105	105
20-09-99	43	43	43	43	106	106	104	108
01-10-01	45	45	45	45	116	117	117	119
02-11-00	55	55	55	55	112	113	114	117
14-11-01	85	85	85	85	130	125	131	133
15-11-99	65	65	65	77	124	124	130	126
01-12-00	61	61	61	61	117	115	122	122
22-12-00	49	41	56	49	101	101	108	108
18-01-02	34	53	61	61	96	91	101	101
19-01-00	47	54	61	54	96	96	98	98
26-01-01	55	48	48	48	91	83	94	94
16-02-00	33	33	44	47	82	78	78	82
06-03-02	42	42	42	55	68	64	55	72
13-03-02	34	35	34	41	75	70	70	75
Media	49,21	50,57	53,43	54,43	101,36	99,14	101,93	104,29
Desviación estándar	14,26	13,47	12,85	13,12	18,16	19,61	22,07	18,75
Coefficiente variación	28,97	26,63	24,06	24,10	17,92	19,78	21,65	17,98

Cuadro 3

**DURACIÓN DE LA RECOLECCIÓN
EN LAS DISTINTAS PLANTACIONES ENSAYADAS**

FECHA DE TRASPLANTE	FARGO	KIMBALL	SIRENTE	TENERÉ
31-08-00	7	7	7	7
20-09-99	4	11	11	11
01-10-01	6	5	8	10
02-11-00	6	11	10	15
14-11-01	13	8	12	12
15-11-99	18	18	12	18
01-12-00	6	6	8	6
22-12-00	2	13	9	9
18-01-02	10	7	8	8
19-01-00	14	15	10	10
26-01-01	8	11	14	14
16-02-00	4	5	4	4
06-03-02	9	10	10	10
13-03-02	7	7	7	7
Media	8,14	9,57	9,29	10,07