

# Coliflores y bróculis

La producción de coliflor en España ha aumentado un 50% en diez años

Son plantas botánicamente muy afines. Pertenecen a la familia *Cruciferae* y proceden de la especie silvestre *Brassica oleracea* oriunda de la cuenca mediterránea. La domesticación mediante su cultivo y la adaptación a distintos climas y suelos, así como hibridaciones espontáneas o dirigidas, han dado lugar con los años a las formas y variedades actualmente cultivadas.

● **MANUEL LLANOS COMPANYY.** Ingeniero agrónomo.

**C**oliflores y bróculis son formas diferenciadas a partir de una misma variedad botánica, la *Brassica oleracea*. La coliflor es la forma cauliflora y el brócoli (o brécol) la cymosa. De unas y otras se consumen los cogollos que forman al desarrollarse las inflorescencias antes de madurar.

En las coliflores los tallos terminan en una masa apretada de color blanco formada por un conjunto de yemas florales hipertrofiadas que, en su estado de inmadurez funcional (antes de convertirse en flores fértiles), constituyen los órganos aprovechados comercialmente.

En los bróculis los órganos comestibles están formados también por las inflorescencias (cogollos) que nacen en el ápice de los tallos. Cuando estos cogollos se cortan suelen salir a lo largo del tallo y a partir de las axilas de las hojas

otras inflorescencias parecidas a las anteriores y que se aprovechan cortándolas conforme alcanzan su madurez comercial. Los cogollos de los bróculis se diferencian de las coliflores por ser menos compactos y por sus colores verdoso, grisáceo o morado. Algunos cultivares de bróculis sólo producen cogollos laterales por lo que se

llaman "bróculis de rebrotes".

## Un cultivo en expansión

En los últimos 4 años, la producción española de coliflor experimentó un incremento cercano a las 100.000 t. Entre 1985 y 1995 la superficie cultivada creció un 50% (de 10.000 a 15.000 ha) y en 1997 alcanzó las 15.7000 ha con una producción de 313.300 t. Cuatro regiones acaparan la mayor parte de la producción española: Andalucía (55.000 t), La Rioja (50.000), Comunidad valenciana (45.000) y Murcia (42.000).

España es la cuarta productora europea, después de Francia (530.000 t), Italia (450.000) y Reino Unido (385.000). Las exportaciones españolas han crecido después de nuestra incorporación a la UE.

La ventaja de España es que cuenta con un calendario de recolección distinto del francés, lo que nos permite compaginar nuestros envíos con los franceses a otros países. Antes el calendario de recolección cubría de noviembre a enero. Ahora se extiende de octubre a mayo.

En cuanto al brócoli se introdujo en España en los años setenta sin que hasta ahora pueda decirse que su consumo haya arraigado en nuestro país. Su cultivo se inició en Cataluña y la Comunidad Valenciana, pero en la actualidad las mayores extensiones se en-



FOTO: INTERSEMILLAS



Amarilleamiento (pasada de madurez).



Coles blancas.

FOTO: INTERSEMILLAS

cuentran en Murcia y Andalucía. La producción española se aproxima a 100.000 t, de las que se exportan unas 20.000. El Reino Unido y Francia son nuestros principales clientes, en tanto que Italia es el primer productor europeo, con unas exportaciones de unas 100.000 t.

## Fases en el desarrollo de coliflores y bróculis

En el desarrollo de las coliflores y los bróculis se pueden diferenciar cinco fases. En la primera o de desarrollo vegetativo (fase juvenil), las plantas sólo forman raíz, tallo y hojas. Según el tipo de cultivar, la zona y la época de cultivo, esta fase puede durar de 5 a 8 semanas. Durante ella pueden crecer entre 5 y 7 hojas en coliflores de verano y hasta 10 ó 15 en coliflores de otoño. En coliflores de invierno esta fase se prolonga 10 a 15 semanas y durante ella se pueden producir de 20 a 30 hojas.

En la fase siguiente tiene lugar la inducción floral y en ella juegan un importante papel las bajas temperaturas. Según la época de cultivo, la variedad y la edad de las plantas se requieren distintas temperaturas y periodos de tiempo en los que



Semillero industrial de coliflores (Chella-Valencia).

se producen (fase vernalizante) para inducir la floración. En coliflores de invierno las temperaturas deben oscilar entre 6 y 10° C; en coliflores de otoño entre 8 y 15° C; y en coliflores de verano algo más de 15° C. La duración del periodo vernaliza-

dor puede acortarse con temperaturas más frías o alargarse con más cálidas. Al finalizar la fase de inducción floral termina la formación de hojas.

En la tercera fase se forman los cogollos (preinflorescencias), dejan de aparecer nuevas hojas y las que están ya formadas apenas crecen. Así, las sustancias de reserva se concentran en el meristemo terminal del tallo, donde se diferencia y desarrolla la inflorescencia (cogollo). A partir de los 3 ó 5° C, temperatura mínima necesaria para que se inicie esta fase, pequeños incrementos térmicos pueden producir aumentos importantes de cosecha. Cuando la inflorescencia ha alcanzado su tamaño máximo y se conserva prieta sin llegar a presentar síntomas de sobremaduración o apertura floral es el mejor momento para cosechar.

En coliflores el estado óptimo de recolección puede medirse por el índice de compacidad del cogollo, el cual se obtiene dividiendo el peso en kilos del cogollo por el diámetro mayor del mismo en decímetros. Valores inferiores a 0,5 definen cogollos "flojos". A partir de 0,7 ya contamos con cogollos compactos de alta calidad comercial.



# Checchi & Magli

TECNOLOGIAS PARA HORTICULTURA

TRASPLANTADORAS ENTABLONADORAS ACOLCHADORAS



PLASTIC-STOP+WOLF



WOLF COMPACT/3



TEXDRIVE/6



ARRANCADORAS DE PATATAS



PLANTADORAS DE PATATAS



APORCADORAS



DISTRIBUIDORAS



**Distribuidor: AGROTIETAR S.A. - P.I. EL EGIDO 10310 - Talayuela (Cáceres) - Tel. (927) 57.82.25 Fax (927) 57.80.09**  
**CHECCHI & MAGLI VIA GUIZZARDI,38 40054 BUDRIO BOLOGNA ITALIA TEL. (+51) 80.02.53 FAX (+51) 80.04.07**

En el caso del brócoli hay que cuidar especialmente no pasarse del estado de madurez comercial, debido a que éste se produce en una fase más avanzada de desarrollo de la inflorescencia. En ambos casos (coliflores y brócolis), una cosecha antes o después de alcanzar el punto de madurez merma el rendimiento por la cantidad (tamaño y peso inferiores en cosechas anticipadas) o por la calidad de los cogollos (sobremaduración y pérdida de calidad en cosechas pasadas).

A estas fases, y caso de no recogerse los cogollos en su estado de madurez comercial, seguirían las de floración, polinización y fructificación.

En cultivares precoces de ciclo corto las flores son autofértiles y pueden autofecundarse, lo que no suele ocurrir en las de ciclo largo, generalmente autoincompatibles. Tal variabilidad se debe a la existencia de una serie alélica de genes de incompatibilidad. En brócolis se ha encontrado un gen recesivo que bajo la acción de la temperatura puede producir androesterilidad (polen estéril).

## Siembra y trasplante

La coliflor se ha sembrado tradicionalmente en semillero distribuyendo la semilla a voleo a razón de 1,5 a 3 gramos/m<sup>2</sup> y trasplantando a raíz desnuda al llegar las plántulas al estado de 5 a 6 hojas, lo que según la época de siembra ocurre a los 35-50 días. Más recientemente, y en cultivos más tecnificados, se siembra en bandejas de alveolos sobre sustratos de turba y se trasplanta con cepellón con lo que se obtiene un mejor arraigo, más producción y cogollos más uniformes.

El tiempo que las plantas están en el semillero influye sobre la producción final. Se ha observado que a más tiempo corresponden menor tamaño y peso de los cogollos. La pregerminación de las semillas manteniéndolas unos dos días a 18-22 °C antes de pasar las bandejas a invernaderos cubiertos con plástico o malla, y la utilización de calefacción de apoyo en tiempo frío, acelera el crecimiento de las plantas y anticipa el trasplante.

Las altas temperaturas retrasan la germinación del brócoli y el desarrollo inicial de las plantas. En siembras de julio-agosto (ciclos precoces) conviene hacer el se-

millero en túneles de malla con el fin de paliar estos inconvenientes.

Una vez trabajado el terreno de asiento en profundidad y superficie, fertilizado con abonos orgánicos y asurcado, está dispuesto para recibir las plantas. La producción de coliflores y brócolis está condicionada por la variedad, el ciclo de cultivo y el marco de plantación. Con menos densidad de plantación (menos plantas por unidad de su-



Col blanca.

perficie) y para un mismo ciclo y variedad, mayores y más pesados serán los cogollos, pero menor será el rendimiento por hectárea.

Entre los ensayos que relacionan la densidad de plantación con el peso de las inflorescencias y con el rendimiento por unidad de superficie, recogemos los resultados del realizado en 1993 por la Fundación de la Caja Rural de Valencia, en Benicarló (Castellón):

Variedad	Plantas m <sup>2</sup>	Peso Medio Kg/Cogollo	Producción Kg/m <sup>2</sup>
Balmoral	2	1,78	2,67
	3	1,23	2,95
	4	1,21	3,52
Nautilus	2	1,56	2,73
	3	1,32	1,98
	4	1,19	3,3

Los ciclos de cultivo en los que la temperatura o la falta de iluminación no limitan el desarrollo de las plantas (primavera o principios de otoño) el tamaño de los cogollos suele ser mayor que en invierno.



El trasplante se realiza al llegar al estado de 5ª/6ª hoja.

En coliflor la densidad de plantación puede variar entre 1,5 y 4 plantas/m<sup>2</sup>. Para riego por surco, la plantación suele hacerse en líneas simples separadas entre sí de 0,5 a 0,8 m. En riego localizado normalmente la plantación se hace en líneas pareadas con una separación de 1 a 1,2 m. entre los ejes de los caballones.

## Nutrición y fertilización

Ensayos realizados sobre la absorción de los elementos nutritivos por los distintos órganos de las coliflores y brócolis y rendimientos obtenidos en términos de peso de cogollos comerciales, muestran que el potasio es el elemento que se absorbe en mayor proporción, seguido del nitrógeno y del fósforo. Las fórmulas medias de equilibrio para la coliflor y el brócoli en los 3 elementos principales desde el punto de vista de su restitución por el abonado pueden asimilarse a los siguientes coeficientes:

	Nitrogeno (N)	Fosfórico (P205)	Potasa (K20)
Coliflor	1	0,31	1,12
Brócoli	1	0,31	1,01

Los resultados obtenidos con diversas fórmulas de abonado en coliflor y en brócoli, varían ampliamente según ciclos, variedades, sistemas de riego, marcos de plantación y lugar. Las dosis mínimas aportadas a partir de las cuales se obtienen mejoras en rendimiento y calidad, y las máximas desde las que ya no se registran aumentos significativos varían de unos ensayos a otros.

A título orientativo reproducimos el programa de abonado para la coliflor y el brócoli en riego por inundación propuesto por el Grupo de Programas de Producción en el marco del Convenio Consellería de Agricultura - FECOAV - ANECOOP - Caja Rural de Valencia:

### Abonado de fondo:

- \* 12-24 t/ha de estiércol o gallinaza, bien fermentados.
- \* 600 kg/ha de complejo 15-15-15.
- \* 240 kg/ha de sulfato de magnesio.

### Abonado de cobertera:

- \* 240 kg/ha de nitrosulfato amónico a los

# Goal®

2XL HERBICIDA

Herbicida para el control de las malas hierbas anuales.  
Cebolla, colos, alcachofas, albaricoques, manzanas, peras, aguacates, cítricos, frutales, tabaco y algodón.




**Contra las malas  
hierbas anuales**

 **RHÔNE-POULENC**

**RHÔNE-POULENC AGRO, S.A.**  
SOCIEDAD UNIPERSONAL

VILLANUEVA, 13 - 28001 MADRID - TEL. (91) 436 38 10.

GOAL® ES MARCA REGISTRADA POR  COMPANY / PHILADELPHIA

## CUADRO II. COLIFLORES

VARIETADES	FECHAS DE SIEMBRA	FECHAS DE TRASPLANTE	FECHAS DE RECOLECCIÓN
Fremont	19 de julio	14 de agosto	31/10 al 13/11
Serrano	idem	idem	idem
Diplomat	idem	idem	17/11 al 4/12
Ondine	idem	idem	4/12 al 3/1
Carmina	17 de agosto	10 de septiembre	23/11 al 27/12
Tofar	idem	idem	13/12 al 27/12
Paradiso	idem	21 septiembre	4/1 al 13/1
Asterix	18 agosto	idem	5/12 al 28/12
Durlan	idem	idem	9/12 al 3/1
Balomoral	idem	idem	3/1 al 19/1
Talbot	idem	idem	25/1 al 14/2
Belot	idem	idem	1/2 al 14/2
Sirente	22 agosto	29 septiembre	27/12 al 10/1
Tucson	idem	idem	10/1 al 25/1
Niágara	idem	idem	10/1 al 2/2
Tofar	16 septiembre	14 octubre	13/1 al 9/3
Tenere	idem	idem	28/1 al 9/3
Asterix	idem	21 octubre	24/1 al 14/1
Sirente	idem	idem	2/2 al 14/2
Fargo	13 octubre	23 noviembre	9/3 al 21/3
Asterix	idem	idem	9/3 al 16/3
Durlan	idem	idem	16/3 al 25/3
Cabrera	14 octubre	21 noviembre	28/2 al 13/3
Arfak	idem	idem	28/2 al 5/3
Tenere	idem	idem	7/3 al 31/3
Sirente	18 octubre	23 noviembre	1/4 al 12/4
Memphis	idem	idem	1/4 al 8/4
Arfak	12 noviembre	21 diciembre	5/4 al 18/4
Fargo	idem	idem	5/4 al 12/4
Arfak	16 noviembre	4 enero	19/4 al 26/4
Sirente	idem	idem	21/4 al 2/5
Durlan	idem	idem	19/4 al 26/4
Peto 389	16 diciembre	4 febrero	2/5 al 11/5
Tofar	idem	idem	idem
Lara	22 diciembre	16 febrero	15 de mayo
Fargo	idem	idem	idem
Durlan	idem	idem	idem
Whitney	23 enero	26 febrero	13 al 16 de mayo
Asterix	idem	idem	13 al 20 de mayo
Arfak	idem	idem	idem
Mariné	idem	idem	13 al 22 de mayo

10 días de la plantación.

\* 300 kg/ha de nitrato potásico a los 30 días de la plantación.

\* 240 kg/ha de nitrosulfato amónico cuando la vegetación cubre el suelo.

### Riego

El riego es un factor determinante del buen resultado económico del cultivo y condicionante del aprovechamiento más eficiente del resto de los medios comprometidos en la producción (abonos, semillas, herbicidas, pesticidas, etc.). Sobre la práctica del riego de coliflores y bróculis pueden hacerse las siguientes recomendaciones:

1) Un riego copioso inmediatamente después del trasplante asegura un buen arraigo.

2) Una vez arraigadas las plantas, las necesidades de agua las marca el tiempo y el estado de la plantación. En las primeras fases vegetativas conviene mantener el terreno con un nivel medio/bajo de humedad a fin de favorecer un profundo desarrollo de las raíces.

3) Con las plantas bien arraigadas y la vegetación cubriendo una buena parte del suelo, la frecuencia de riegos puede ser cada 1 ó 2 días. En suelos arenosos y con aguas salinas, la frecuencia de riegos puede aumentar hasta incluso dos por día.

4) En riego por goteo y para evitar riesgos por ataques de hongos, los goteros deben situarse alejados de las plantas (a unos 10-20 cm). Conviene colocar los goteros de forma que los bulbos húmedos se solapen para evitar zonas secas donde se acumulan las sales procedentes del agua o

de la solución fertilizante si se abona por fertirrigación. Con la misma finalidad y para evitar riesgos debidos a desequilibrios nutritivos (antagonismo, toxicidad...) conviene abonar en cada riego. Los abonos simples incompatibles entre sí se incorporan al agua en riegos distintos. Con los abonos complejos se evita tener que tomar estas precauciones.

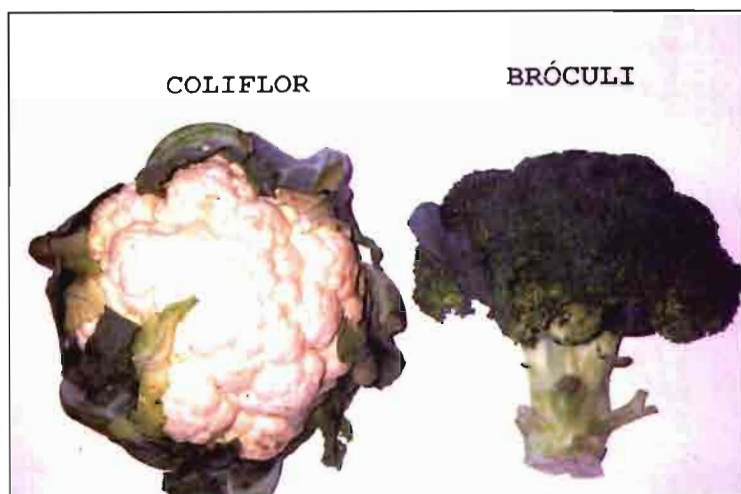
### Recolección y postcosecha

Sobre los síntomas de la maduración de coliflores y bróculis y el mejor momento para cosecharlos, nos hemos referido al tratar de las fases que se suceden a lo largo del desarrollo fisiológico de estas plantas. La recolección se lleva a cabo cuando las inflorescencias (cogollos) han alcanzado su máximo tamaño sin haber llegado a abrirse.

En coliflores la recolección suele hacerse a mano, dando 4 a 6 pasadas en un periodo que puede durar de 15 a 20 días. Los rendimientos medios varían entre 15 y 25 t/ha, aunque, en ocasiones, se pueden alcanzar las 30. En bróculis se comienza cortando los brotes principales y a continuación, conforme van creciendo, se cortan los secundarios. Por lo general y en plena recolección se dan de 1 a 3 pasadas por semana. Los rendimientos son parecidos a los de la coliflor. Los bróculis con-



Coliflores híbridas ("Semillas Clause").



Coliflor y brócoli



Brócoli.

viene cosecharlos en las horas menos calurosas del día y preenfiarlos a continuación. En este sentido se han conseguido excelentes resultados por "frío húmedo" y adición de hielo.

En grandes extensiones hay una tendencia a servirse de ayudas mecánicas a la recolección mediante tractores y remolques dotados de bastidores laterales sobre los que se inicia cómodamente la selección y envasado de los cogollos antes de llevarlos a los almacenes de conservación o expedición, o bien de cintas transportadoras que conducen los cogollos

hasta los remolques.

El almacenamiento por frío de coliflores y bróculis se hace a 0-1° C y 85-95% h.r., lo que permite una buena conservación durante 3 a 6 semanas. Son productos que se degradan rápidamente tras la cosecha, por lo que hay que conservarlos en unas condiciones de temperatura y humedad adecuadas. Debe evitarse guardarlos en locales junto con otras frutas y hortalizas que emitan etileno, debido al efecto senescente de este gas sobre las coliflores y los bróculis.

## Variedades y calendarios de producción

En el caso de las coliflores no hay una variedad que cuente claramente con las preferencias de los mercados. En cuanto a los bróculis destaca como variedad claramente preferida la "Marathon". Mediante los ensayos y experiencias que se llevan a cabo se trata de conseguir mejores variedades tanto por su calidad comercial,





## SEMILLAS



Veza Sativa "Acisreina"



Almacén y oficinas:  
Zubibarrí, 10 int. Pol. Ind.  
Gamarra  
01013 Vitoria-Gasteiz (Alava)  
Tfnos.: 945-256677/945-256699  
Fax 945-262347

**Vezas, alfalfas,  
esparcetas, vallicos,  
tréboles, ray-grasses, etc**

¡ATENCIÓN!

CAMPAÑA VEZAS Y ALFALFAS  
SE PRECISAN AGRICULTORES

para multiplicación de  
semilla certificada.

Cultivos mejorantes con variedades  
nacionales, con contrato que  
asegura una buena rentabilidad  
y ayudas PAC. En alfalfas  
exclusivamente zonas del  
Valle del Ebro y Tierra  
de Campos.



Veza villosa "Villana"



## CUADRO II. BRÓCULIS

VARIETADES	FECHAS SIEMBRA	FECHAS TRASPLANTE	1 RECOLECCIÓN	RECOLECCIÓN REBROTOS
Marathon	18 agosto	15 septiembre	7/12 al 22/12	22/12 al 31/12
Lord	idem	idem	idem	
Seulisa	idem	idem	idem	
Shogun	idem	idem	idem	31 enero
Shogun	23 agosto	23 septiembre	17/12 al 3/1	15/1 al 13/2
Garfio	22 agosto	29 septiembre	20 al 27 dic.	
Fiesta	idem	idem	20/12 al 4/1	
98940	idem	idem	13 al 27 dic.	
Marathon	19 septiembre	22 octubre	6 al 25 febr.	25/2 al 2/3
Seulisa	idem	idem	11 al 25 febr.	
Marathon	18 octubre	21 noviembre	2 al 10 marzo	13 al 17 marzo
Seulisa	idem	idem	6 al 17 marzo	
Lord	16 noviembre	22 diciembre	6 a 14 abril	14 abril
Shogun	idem	idem	idem	idem
Marathon	idem	idem	6 a 21 abril	14 a 21 abril
Shogun	19 diciembre	14 febrero	7 a 19 mayo	19 de mayo
Marathon	idem	idem	idem	14 de mayo
Shogun	4 enero	26 febrero	11 a 20 mayo	25 de mayo
Shogun	16 enero	12 marzo	19 a 26 mayo	
Marathon	23 enero	26 febrero	29/4 a 13/5	
Lord	idem	idem	idem	
Fiesta	idem	idem	idem	
Arcadia	4 enero	idem	11 a 20 mayo	



Coliflor de Rijk Zwaan Iberica S.A.

los últimos años en varias fincas de la Comunidad Valenciana, se recoge un detallado resumen en los cuadros I y II en los que figuran algunas de las principales variedades obtenidas y sus calendarios de producción. ■



Ayudas mecánicas en la recolección de coliflores.

como por las oportunidades económicas y técnicas que ofrece su cultivo y comercialización de acuerdo con las preferencias y tendencias de los mercados.

Entre estos ensayos destacan los que realizan en colaboración la Generalitat Valenciana y la Caja Rural de Valencia, de cuyas experiencias llevadas a cabo en

## ADVERTENCIA

Los resultados reflejados en estos cuadros resumen los obtenidos durante cinco años de experimentación desarrollados principalmente en el Centro de la Fundación Caja Rural Valencia en Paiporta, complementados con los conseguidos en el Campo de Experiencias de la Cooperativa del Pilar de la Horadada y la Cooperativa de Benicarló. Estos datos se han publicado en el libro "Cultivo de la coliflor y brócoli" (Varios autores. Generalitat Valenciana-Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación/ Caja Rural de Valencia. Fundación. Valencia, año 1997).

Su extrapolación a otros lugares sólo puede servir como orientación y no debe esperarse una repetición o aproximación de los resultados.

## LUCHA ANTI-GRANIZO Y HELADA

- GENERADOR DE ONDAS DE CHOQUE.
- RADAR AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE LA NUBE.
- 20 AÑOS DE RESULTADO · 16 PAÍSES DEL MUNDO.
- 78 HECTÁREAS PROTEGIDAS A UN 85% Y 95%.



- TORRE "Eole"
- PROPULSOR DE AIR
- ARRANQUE AUTOMÁTICO
- PROTEGE 5 a 6 HECTÁREAS A -5°C Y HASTA -7,5

**S.P.A.G. - Sociedad Protección Anti-Granizo, S.L.**

Paseo de la Pechina, 51, puerta 8 · 46018 VALENCIA (España)

Tel./Fax (34-6) 383 10 08 · Móvil (España) 909 642 629 (Exterior) 34-09 642 629