

Brócoli

Campaña 2006

JUAN IGNACIO MACUA, INMACULADA LAHOZ, FERNANDO BETELU, SERGIO CALVILLO, JOSÉ MIGUEL BOZAL



El brócoli, originario del Mediterráneo oriental y más concretamente del Próximo Oriente, cuyo nombre botánico es *Brassica oleracea* var. *italica* pertenece a la familia de las crucíferas cuyo aprovechamiento es la inflorescencia. La parte comestible está

formada por un conjunto de yemas florales hipertrofiadas llamada habitualmente cabeza o pella. El brócoli es una especie muy próxima a la coliflor, con exigencias climáticas y edáficas similares.

En el ámbito mundial, aunque las estadísticas hablan conjuntamente de coliflor y brócoli, podemos decir que Asia es el continente con mayor superficie de brócoli cultivado, aproximadamente unas 100.000 hectáreas en 2005, seguido por América y Europa. La producción mundial es de unos 14 millones de toneladas. En Europa el principal país productor es España, con unas 30.000 hectáreas de cultivo, y a continuación Italia, con unas 10.000 has.

El cultivo del brócoli comenzó a extenderse en España a principios de los años 70 en la zona de Levante y Cataluña, pasando posteriormente a otras zonas de España, entre ellas a Navarra. La región de Murcia y el

Valle del Ebro con una superficie de cultivo de unas 15.000 y 7.000 hectáreas respectivamente, son las principales zonas de producción.

Respecto al consumo, Estados Unidos es el principal consumidor de brócoli y en Europa son los países del Norte, tanto en fresco como congelado. Por el contrario, en España, aunque va aumentando lentamente, sigue siendo mínimo.

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 dentro de los regadíos navarros, 5.134 hectáreas con un rendimiento medio de 10,66 t/ha (Coyuntura Agraria, 2006).

En Navarra en sus inicios era un cultivo destinado en su totalidad a las industrias congeladoras, que ya por entonces lo adquirían en otras regiones del país. Hoy en día aunque también se está cultivando una superficie importante para mercado en fresco, tanto nacional como de exportación, la mayor parte de la producción se destina a las industrias congeladoras de la zona, que elaboran producto desde octubre hasta marzo principalmente e incluso también en meses posteriores, cuando entran en producción las plantaciones de enero, febrero y marzo.

Balance de la campaña

La campaña se puede calificar de irregular dependiendo el rendimiento de la época de plantación por la incidencia de la climatología. La percepción general en el sector es de insatisfacción.

En las plantaciones de julio y agosto cabe destacar las altas temperaturas otoñales registradas, con máximas superiores a 15°C hasta finales de noviembre, lo que ha influido principalmente en la agrupación de la cosecha y la necesidad de realizar más pases de recolección recolectando cabezas de menor peso para evitar pérdidas de calidad. A su vez, estas temperaturas excesivas han provocado efectos no deseados sobre la calidad. Algunas variedades apenas muestran efectos adversos, otras, sin embargo, se ven muy afectadas produciendo cabezas de dudosa aptitud comercial. Durante esta campaña han aparecido fisiopatías como presencia de hojas bracteiformes en el interior del cogollo y "granos marrones", que deprecian la calidad comercial del producto, principalmente en determinadas variedades. Además, hay que destacar la fisiopatía conocida como "ojos de gato", debidos a la respuesta de la planta en cuanto a desarrollo de los floretes se refiere. Aunque hay diversos factores que pueden estar involucrados en la aparición de estas fisiopatías, uno de ellos es la elevación brusca de las temperaturas.



Brócoli con presencia de granos marrones.

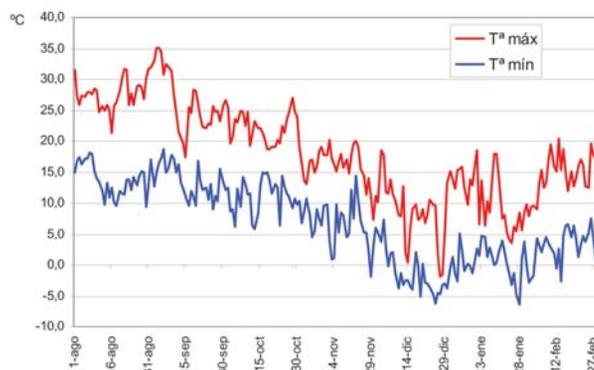
Las precipitaciones se centraron principalmente en el mes de septiembre (Gráfico 2), retrasando las plantaciones a inicios de octubre. Esto ha provocado un pequeño hueco de recolección entre enero y febrero y una agrupación de la producción a finales de febrero y principios de marzo favorecida por las altas temperaturas de febrero que junto con las lluvias de este mes han provocado serios problemas de botritis, crecimiento irregular y fisiopatías como "ojos de gato".

Las plantaciones de finales de diciembre y enero todavía están en fase de desarrollo vegetativo que se ha visto

muy acelerado por la elevación de temperaturas en febrero. Las diferencias en fechas de plantación prácticamente no se han reflejado en las recolecciones de febrero. Además, se están realizando con normalidad las plantaciones de marzo.

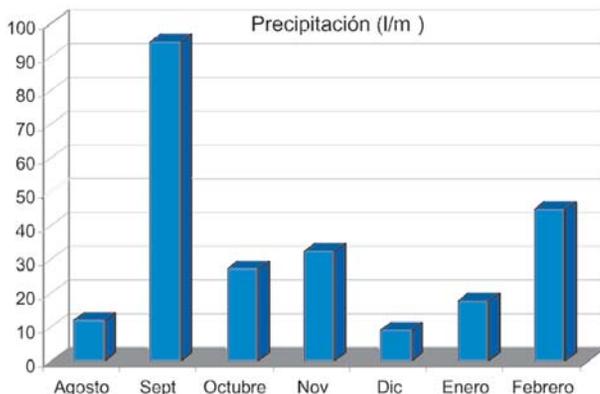
La campaña, en definitiva, se ha visto muy condicionada por las anormalmente altas temperaturas registradas. El cultivo ha acelerado su desarrollo provocando el no cumplimiento de las programaciones previstas en la plantación. Asistimos por tanto a épocas de recolecciones intensas durante las cuales es difícil para el agricultor conseguir entregar el producto en condiciones óptimas y, por otro lado, a continuación, se suceden otras épocas en las que se produce una casi total ausencia de entregas.

Gráfico 1.- Temperaturas registradas en Cadreita



En cuanto a plagas, cabe destacar la importante población de polilla (*Plutella xylostella*) que durante la primavera de 2006 invadió algunas parcelas de brócoli en la Ribera Baja. La incidencia del resto de plagas ha sido la habitual en otras campañas. La presencia de podredumbres blandas de origen bacteriano y botritis ha sido importante, especialmente en aquellas épocas en las que se ha producido precipitaciones sobre cultivos próximos a la cosecha, con cabeza ya formada.

Gráfico 2.- Precipitaciones registradas durante el cultivo



Una particularidad de este cultivo es que los ciclos de producción habituales de las variedades existentes en el mercado tienen unos ciclos de similar duración (70-100 días), al contrario que en coliflor, con gran diversidad de ciclos (75-250 días), lo que implica la necesidad de una programación de cosecha por medio de diferentes fechas de plantación para ampliar el periodo de producción. Esto conlleva que, en todas las plantaciones, se use un material vegetal homogéneo en el que la duración de los ciclos esté muy influenciada por la climatología.

En este artículo nos vamos a centrar en el ensayo de variedades con plantación en verano y recolección en otoño de producto con destino a la industria congeladora. Es decir, sin tallo y con pesos superiores a 500-600 gramos, siempre que la variedad y la climatología permitan mantener unos mínimos de calidad en granulometría y consistencia.

Estas mismas variedades se han plantado en otoño y primavera para ver el comportamiento de este material a lo largo de las diferentes épocas del año.



Brócoli con presencia de hojas bracteiformes

El material que está demandando, tanto el mercado fresco como la agroindustria, debe tener las siguientes características: color verde claro, grano lo más fino posible y compacto, cabeza en forma ovalada (similar al champiñón) y limpio de hojas interiores, inserción de los ramilletes a la misma altura, tallo macizo y floretes más bien pequeños. La principal diferencia es el tamaño y por consiguiente el peso medio de la inflorescencia, superior cuando se destina a industria que a mercado en fresco, con la finalidad de aumentar el rendimiento industrial.

Durante esta campaña se han ensayado 22 variedades (tabla 1), ocho de ellas por primera vez: AR-06151, Chios, Guevara (CI-10064), Hallmark, ISI-14292, ISI-14293, K-080 y RX-1180 (Steel).



Ensayos Realizados

Igual que en años anteriores, la experimentación se centra en variedades y técnicas de cultivo, con la finalidad de determinar aquellas que permitan los mejores resultados agronómicos y comerciales.

Los ensayos realizados han sido:

- Variedades para producción otoñal con destino para industria (22 variedades).
- Variedades para producción de invierno con destino para industria (22 variedades).
- Variedades para producción de primavera con destino a mercado en fresco (22 variedades).
- Estudio de la calidad industrial (textura, color, etc) según la fecha de plantación.
- Programación de cosecha de otoño-invierno y primavera-verano con destino para fresco e industria.
- Plantaciones de final de otoño e inicio de primavera en acolchado plástico.
- Fertilización en zonas vulnerables.
- Cultivo en meseta con riego por goteo (diferenciación de cultivo).

Este artículo se centra en la experimentación de variedades para producción otoñal con destino a industria.



El ensayo se realizó en la Finca Experimental del ITGA en Cadreita, en una parcela de textura franco arcillosa, con precedente de maíz grano. Además, las mismas variedades se ensayaron en Montañana (Zaragoza) bajo el control de Miguel Gutiérrez, técnico de la DGA, dentro de la colaboración que existe entre las comunidades del Valle del Ebro.

A su vez, estos ensayos forman parte de una red experimental a escala nacional que se está desarrollando en diez Comunidades Autónomas.

En Cadreita, la siembra se realizó el 10 de julio en cepellón 3x3 y se trasplantó el 16 de agosto, después de 37 días de semillero.

Como abonado de fondo se aportaron 500 kg/ha del complejo 9-23-30. Se completó la fertilización con 140 UF de nitrógeno en dos coberteras.

La plantación se realizó en mesas a dos caras, a una densidad de 27.777 plantas/ha (separación entre mesas de 1,80 m y 0,40 m entre plantas).

En el aspecto sanitario, se siguieron las recomendaciones de la Estación de Avisos del ITGA en la zona de cultivo y se ajustaron los tratamientos a la normativa de producción integrada de crucíferas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

El desarrollo del cultivo fue bueno, con una excelente vegetación y sin problemas de enfermedades, exceptuando un ataque de mildiu al final del cultivo que afectó exclusivamente a la vegetación, con una intensidad diferente en función de las variedades, y sin perjudicar la calidad de las cabezas. El periodo de recolección se extendió del 20 de octubre al 27 de diciembre.

Resultados



Conforme a los resultados de producción obtenidos se observa una gran variabilidad en el número de inflorescencias comerciales entre variedades, con un porcentaje de inflorescencias entre un 44% correspondiente a Belstar y un 92% de ISI-14292, lo que conlleva a grandes diferencias de producción entre las variedades estudiadas.

El bajo porcentaje de inflorescencias comerciales es debido principalmente a la aparición de "granos marrones" en las cabezas de brócoli y en el caso de la variedad Batavia a la presencia de botritis.

Las variedades más productivas fueron ISI-14292, ISI-14293, Chios y Monaco con una producción media de 19 a 20 t/ha. Por el contrario, AR-06151, Belstar, AX-11162 y Batavia dieron la menor producción, entre 8 y 11,5 t/ha (tabla nº 1). Hay que destacar dentro de las variedades de mayor producción algunas de las ensayadas por primera vez: ISI-14292, ISI-14293, Chios y RX-1180 (Steel).

En las diferencias de producción existentes entre variedades ha influido principalmente el número de unidades comerciales y no tanto el peso medio de la inflorescencia que en la mayoría de variedades osciló entre 700 y 800 gramos (tabla nº 1).

Tabla 1.- Producción de variedades de brócoli de otoño (destino industria).

Variedad	Producción Comercial			Peso Medio (g/ud)
	Nº ud/ha	%	t/ha	
ISI.14292	25.556	92	19,96	781
ISI.14293	25.000	90	19,13	765
RX-1180 (Steel)	25.000	90	18,58	743
Serydan (Br-9903)	24.722	89	17,74	717
Chios	24.444	88	19,24	787
Parthenon	24.444	88	18,85	771
Monaco	23.889	86	19,04	797
Hallmark	23.333	84	17,31	742
Marathon	23.333	84	15,64	670
Shena	23.056	83	17,94	778
Montecarlo (BRP-150)	22.778	82	18,18	798
Carusso	22.500	81	15,21	676
Chevalier	22.500	81	16,25	722
K-080	22.222	80	14,57	656
Everisa (Br-10004)	21.389	77	16,71	781
Tiburón	21.389	77	15,29	715
Nubia	20.556	74	14,76	718
Guevara (Cl.10064)	20.000	72	16,07	803
AX-11.162	16.111	58	9,11	566
Batavia	16.111	58	11,54	716
AR-06151	14.167	51	8,01	565
Belstar	12.222	44	8,64	707
Media	21.578	78	15,81	726



NUEVO



El fungicida

Los resultados más fiables.
El menor impacto medioambiental.
Eficacia probada en todos los frentes.



- PREVENTIVAMENTE** Antes que aparezca el mildiu.
- AL PRINCIPIO** Cuando las cepas están en crecimiento.
- EL PRIMERO** El primer producto en el programa de tratamientos.



Respecto al peso medio unitario, ha sido similar al año pasado y menor que en años anteriores si consideramos como destino de la producción la industria conservera, debido a que las condiciones climáticas han aconsejado la recolección de cabezas de menor tamaño para evitar una disminución de calidad. No obstante, en algunas variedades el tamaño de la cabeza ha sido algo escaso, con pesos medios inferiores a 600 gramos (tabla 1). Las variedades con mayor peso medio fueron Guevara (803 gramos/unidad), Montecarlo (798 gramos) y Mónaco (797 gramos). Por el contrario, el menor peso correspondió a AR-06151 (565 gramos) y AX-11162 (566 gramos), las variedades más precoces, en las que hubo que recoger la cabeza antes de alcanzar un mayor desarrollo por las altas temperaturas registradas.

En el calendario de recolección (tabla nº 2) se puede apreciar la concentración de producción en un periodo corto de tiempo, aproximadamente en unos 15 días (del 31 de octubre al 21 de noviembre) se recoge el 85% de la producción total del ensayo, debido a la homogeneidad de ciclos entre variedades.

A la vista de estos datos, se aprecia claramente la necesidad de establecer una programación de cosecha en función de diferentes fechas de plantación, si se quiere efectuar una recolección escalonada durante un periodo más amplio, debido a la igualdad de ciclos existentes para las variedades comerciales.

Tabla 2.- Calendario de recolección otoñal de variedades

Variedad	Octubre			Noviembre				Diciembre				Nº Rec	Días Ciclo	Días Rec
	20	26	31	7	14	21	28	5	12	19	27			
AX-11.162												3	65	11
AR-06151												4	65	18
Batavia												4	71	19
Montecarlo												5	71	26
Guevara												3	71	12
Parthenon												4	71	19
Serydan												4	71	19
Carusso												4	71	19
Tiburón												4	71	19
Belstar												3	76	14
ISI.14292												3	76	14
Shena												4	76	21
Nubia												3	76	14
Monaco												3	76	14
Chevalier												3	76	14
ISI.14293												4	76	21
Marathon												4	76	21
Everisa												3	76	14
Chios												3	83	14
K-080												3	83	14
RX-1180 (Steel)												3	90	14
Hallmark												5	104	29

Respecto al ciclo (tabla nº 2), existen dos grupos de variedades con un ciclo de 71 y 76 días que incluyen la mayoría de variedades ensayadas. AX-11162 y AR-06151 fueron las variedades más precoces, con un ciclo de 65 días. Hay que destacar Hallmark dentro del material ensayado por primera vez por ser una variedad de gran desarrollo vegetativo y mucho más tardía que las ensayadas en nuestra zona de cultivo con un ciclo de 104 días que se terminó de recoger a finales de diciembre.

Tabla 3.- Características de las variedades

Variedad	Casa comercial	Desarrollo vegetativo	Consistencia	Granulometría
AR-06151	R. Arnedo	Alto	Blanda	Media
AX-11.162	Agrotip	Medio-Alto	Media-Blanda	Media-Gruesa
Batavia	Bejo	Medio	Media	Media-Gruesa
Belstar	Bejo	Medio	Media-Blanda	Media-Gruesa
Carusso	Z Seeds	Alto	Media	Media
Chevalier	Seminis	Alto	Dura-Media	Fina-Media
Chios	Sakata	Alto	Dura-Media	Fina
Everisa	Intersemillas	Alto	Dura-Media	Media-Gruesa
Guevara	Intersemillas	Medio-Alto	Dura	Media
Hallmark	Bejo	Muy alto	Dura	Fina
ISI.14292	Diamond Seeds	Medio-Alto	Media	Fina-Media
ISI.14293	Diamond Seeds	Alto	Dura-Media	Fina-Media
K-080	Sakata	Medio-Alto	Media	Fina-Media
Marathon	Sakata	Alto	Dura	Fina-Media
Monaco	Syngenta	Medio-Alto	Dura-Media	Fina-Media
Montecarlo	Syngenta	Medio-Alto	Media-Blanda	Fina-Media
Nubia	R. Arnedo	Medio-Alto	Dura-Media	Media
Parthenon	Sakata	Medio-Alto	Dura-Media	Fina-Media
RX-1180	Seminis	Medio	Dura-Media	Media
Serydan	Intersemillas	Medio-Alto	Media-Blanda	Media-Gruesa
Shena	Seminis	Muy alto	Media	Media-Gruesa
Tiburón	Bejo	Medio-Alto	Media-Blanda	Media-Gruesa

El número de recolecciones y el periodo de recolección ha sido en la mayoría de las variedades menor que otros años debido al agrupamiento de cosecha provocado por las elevadas temperaturas, sólo 3 recolecciones y 14 días de cosecha.

En la tabla nº 3 se presentan algunas características de la inflorescencia y de la planta de las variedades, cuya semilla ha sido facilitada por las diferentes casas comerciales permitiéndonos la realización de estos ensayos, a las cuales agradecemos su colaboración.

