



JUAN IGNACIO MACUA, ÁNGEL SANTOS, INMACULADA LAHOZ, FERNANDO BETELU, SERGIO CALVILLO

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.

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 como Toledo y, más tarde, a inicios de los 90, a Navarra. La región de Murcia y el

Valle del Ebro son las principales zonas de producción.

En Navarra, es actualmente el cultivo hortícola con mayor superficie cultivada en los regadíos navarros, 4.783 hectáreas con un rendimiento medio de 12,79 t/ha. A pesar de que la superficie de cultivo ha disminuido respecto a la de la campaña anterior (5.134 ha), la producción total (61.170 t frente a 54.728 t en 2006-2007) ha aumentado debido al mayor rendimiento en esta campaña (Coyuntura Agraria, 2007).



Situación de la campaña

La campaña que acaba de finalizar la podemos resumir como un año con buenas producciones y menor superficie cultivada.

El brócoli, como casi todos los cultivos hortícolas, tiene dos destinos, la industria transformadora y el mercado en fresco.

La superficie destinada a industria tiene que competir en rentabilidad con los cultivos extensivos, y la subida generalizada del mercado mundial de cereales ha obligado a las industrias transformadoras a subir los precios pagados al agricultor y poder competir con los cereales. Pese a dicha subida la superficie cultivada en Navarra descendió un 6,84% respecto a la campaña anterior situándose en 4.783 hectáreas.

El otro destino del producto es el mercado en fresco, fundamentalmente para exporta-

ción, destacando el mercado inglés. Pues bien, una serie de factores (crisis general, cambio libra euro, etc.) han provocado que la campaña pasada haya sido una de las peores que se recuerda, con precios muy bajos y ventas a coste, destinándose mucho producto de las subastas de Murcia para la industria.

Otros aspectos destacables de la campaña han sido las heladas tempranas tan fuertes que se produjeron (Gráfico 1), llegando a $-7,5^{\circ}\text{C}$ el 18 de noviembre, lo que incidió en el desarrollo de la campaña en dos aspectos, primero retrasando considerablemente las parcelas que estaban a punto de recogerse y segundo, agrupando luego las reco-

lecciones en el mes de enero; es decir, desbaratando las programaciones previstas.

Otra grave incidencia fue en las plantaciones realizadas a finales de septiembre y primeros de octubre que sufrieron las fuertes heladas con escaso desarrollo, lo que provocó un fuerte parón en el ciclo,

Gráfico 1. Temperaturas registradas en Cadreita. Agosto 2007-marzo 2008

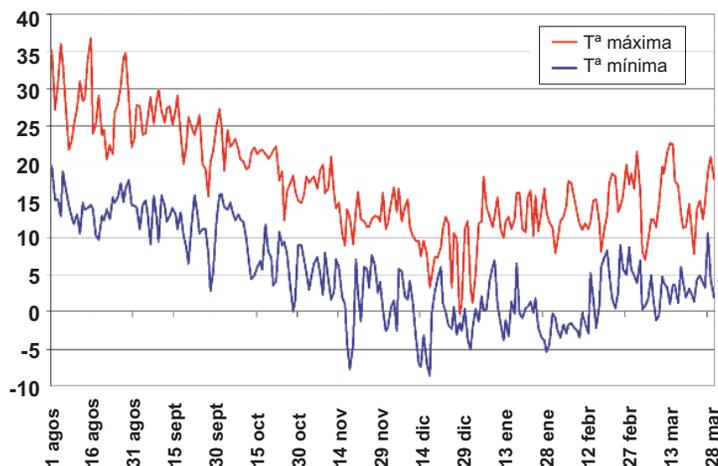
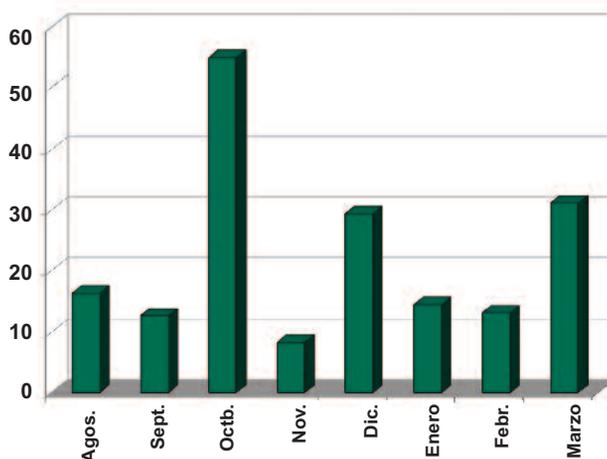


Gráfico 2. Precipitaciones (l/m^2) registradas en Cadreita desde agosto de 2007 a marzo de 2008



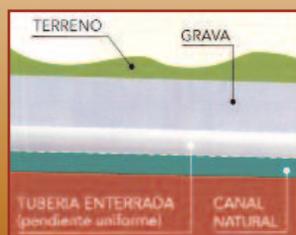
AHIVA EL AGUA, S.L.

● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ●

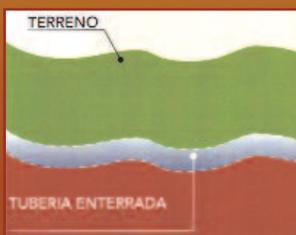
PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑOLES al "Mejor sistema para instalación enterrada de tuberías"

SISTEMA PATENTADO - SIN APERTURA DE ZANJA

SISTEMA QUE UTILIZA AHI VA EL AGUA



SISTEMA TRADICIONAL



- Nuevo sistema más rápido y económico
- Guiado por láser
- Mejora las fincas y el medio ambiente
- Imprescindible para la preparación de VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS y OTROS FRUTALES.

Se consigue un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo, al introducir éste y la grava pretensando la tierra y mantener una inclinación constante controlada por láser. Además, el sistema utilizado por "AHI VA

EL AGUA" logra purificar la tierra de la acumulación de herbicidas y abonos que han sido depositados a lo largo de los años. En las tierras salitrosas de regadío, se elimina la sal. El drenaje sirve tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

Calle Alfonso el Batallador, 12 - 3º D. Teléfono: 948 256 608. Móvil: 608 977 302. 31007- PAMPLONA (NAVARRA)

dando lugar al inicio de formación de inflorescencias en plantas con poco desarrollo, por lo cual hubo que recoger cabezas muy pequeñas, de calidad escasa y por tanto, con rendimientos muy bajos.

Respecto a temas sanitarios, la campaña ha transcurrido sin importantes incidencias, con menos problemas de podredumbres que otras campañas ya que el tiempo fue muy seco (Gráfico 2).

En cuanto al tema varietal, cabe destacar el incremento considerable de superficie plantada de la variedad Parthenon en detrimento fundamentalmente de Marathon. Otras variedades importantes han sido Monaco y en menor medida y con peores resultados Shena.

La calidad del brócoli ha sido muy buena en recolección de noviembre, diciembre y enero resintiéndose en los meses de febrero y marzo por lo explicado anteriormente en referencia a las heladas.

Previsiones para la próxima campaña

Al igual que en la pasada campaña o incluso con mayor incidencia, la superficie está muy condicionada por los precios de los cereales y los precios que pueda contratar la industria.



Experimentación Campaña 2007-2008

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 de otoño-invierno con destino para industria (33 variedades).
- Variedades para producción de primavera con destino a mercado en fresco (37 variedades).
- Programación de cosecha de otoño-invierno con destino para fresco e industria
- Fertilización en zonas vulnerables.
- Cultivo en meseta con riego por goteo (densidades de plantación y utilización de acolchado plástico).

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

Experimentación de variedades

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 está 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 600 gramos, siempre que la variedad y la climatología permitan mantener unos mínimos de calidad en granulometría y consistencia.

Estas mismas variedades se han plan-

tado en primavera para ver el comportamiento de este material a lo largo de diferentes épocas del año.

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 33 variedades (Tabla 1), 14 de ellas por primera vez este año: AK-B30 y AK-B59 (Akira Seeds), CB 25-39 y NIZ-18104 (Vilmorin), SSC-1895, SSC-2450 y SSC-2150 (Samrock), Matsuri y Zen (Tozer), BR-10086 (Intersemillas), ISI-14493 (Diamond Seeds), SGD-4397 (Syngenta), RZ 25-28 (Rijk Zwaan) y LD8C-602.

El ensayo se realizó en la Finca Experimental del ITGA en Cadreita, en una parcela de textura franco arcillosa. 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.

En Cadreita, la siembra se realizó el 7 de julio en cepellón 3x3 y se trasplantó el 16 de agosto, después de 40 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

Tabla 1. Producción y peso medio de la inflorescencia de las variedades de brócoli de otoño (destino industria).

Variedad	Producción Comercial		Peso Medio (g/ud)
	Nº ud/ha	%	
AK-B30	25000	90,0	703
AK-B59	23611	85,0	668
AX-11.162	25000	90,0	598
Batavia	24722	89,0	774
Belstar	24167	87,0	749
BR-10086	23889	86,0	730
BRD-309 (K4-087)	25000	90,0	763
CB.25-39	24722	89,0	832
SSC-1895	25000	90,0	703
Chios	25000	90,0	781
Everisa (Br-10004)	25000	90,0	707
Guevara (CI 10064)	25556	92,0	830
ISI-14292	25556	92,0	716
ISI-14293	26111	94,0	729
ISI-14493	25000	90,0	720
LDBC-602	23889	86,0	767
Marathon	26667	96,0	723
Matsuri	26667	96,0	796
Medway	26389	95,0	752
Monaco	25000	90,0	731
Montecarlo	25833	93,0	818
NIZ 18104	25000	90,0	749
Nubia	26389	95,0	735
Parthenon	24444	88,0	798
Rz 25-28	24444	88,0	745
Serydan (Br-9903)	25278	91,0	758
SGD-4397	25556	92,0	733
Shena	25278	91,0	722
Spiridon (K1-080)	26111	94,0	778
Steel (RX-1180)	26944	97,0	690
SSC-2450	25278	91,0	671
Zen	24167	87,0	757
SSC-2150	23333	84,0	726
MEDIA	25152	90,6	741

se ajustaron los tratamientos a la normativa de producción integrada de crucíferas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

RESULTADOS

Se han obtenido unos buenos resultados de producción, con una producción media del conjunto de variedades de 18,64 t/ha, valor superior al obtenido en la campaña pasada (15,81 t/ha).

En estos resultados ha influido principalmente el alto número de unidades comerciales, con una media del ensayo de 25.152 unidades/ha; es decir, un 90,6% de producción comercial. El mayor porcentaje de inflorescencias comerciales correspondió a las variedades Steel (un 97%), Marathon y Matsuri (96%), Medway y Nubia (95%) y el menor a SSC-2150 (un 84%) (Tabla 1).

La producción comercial de la mayoría de las variedades estudiadas se engloba en el intervalo de 18 a 20 t/ha. Con producciones superiores a 20 t/ha están Spiridon (20,32 t/ha), CB.25-39

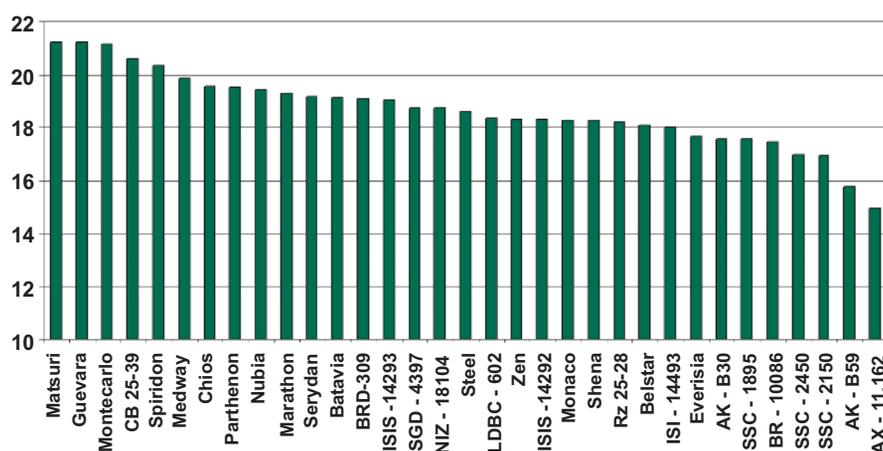
(20,57 t/ha), Montecarlo (21,14 t/ha), Guevara (21,22 t/ha) y Matsuri (21,23 t/ha). Con producciones inferiores a 18 t/ha hay un grupo de ocho variedades, de las cuales dos no han alcanzado las 16 t/ha, AK-B59 (15,78 t/ha) y AX-11162 (14,94 t/ha) (Gráfico 3).

Respecto al peso medio unitario, ha sido superior al año pasado y en general aceptable si consideramos como destino de la producción la industria conservera, ya que sólo en una variedad, AX-11162, el tamaño de la cabeza ha sido algo escaso, con un peso medio inferior a 600 gramos (Tabla 1). En este apartado, en la mayoría de variedades el peso medio osciló entre 700 y 800 gramos. Las variedades con mayor peso medio fueron CB.25-39 (832 gramos/unidad), Guevara (830 gramos) y Montecarlo (818 gramos). Por el contrario, el menor peso correspondió a AX-11162 (598 gramos).

La recolección se inició el día 30 de octubre con la variedad SGD-4397 y finalizó el 16 de enero con las variedades Zen, NIZ-18104 y Steel. En el calendario de recolección (Tabla 2) se puede apreciar la concentración de producción, ya que se recoge el 91% de la



Gráfica 3. Producción (t/ha) de las variedades de brócoli de otoño (destino industria)





producción total del ensayo en algo más de un mes (del 7 de noviembre al 19 de diciembre).

A la vista de estos datos, se confirma 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 poca diferencia entre los ciclos de las variedades.

Respecto al ciclo (Tabla 2), han predominado las variedades (el 48,5%) con un ciclo de 83 días y hay dos grupos de variedades con un ciclo de 90 y 97 días que incluyen el 36,4% de las variedades ensayadas. SGD-4397 fue la varie-

dad más precoz, con un ciclo de 75 días. Hay que destacar el ciclo tardío de Spiridon, Steel (dos variedades ya ensayadas el año anterior) y AK-B59 con 111 días. Respecto al año anterior se observa un aumento del ciclo, por ejemplo Spiridon y Steel fueron también de las variedades más tardías en la campaña anterior, pero sus ciclos fueron de 83 y 90 días frente a los 111 días de ciclo de este año. Lo mismo se observa en todas las variedades, por ejemplo, Parthenon y Montecarlo, con ciclos de 71 días frente a los 83 días de este año o Monaco, con 76 y 90 días de ciclo en ambas campañas. Respecto a la campaña anterior se hay producido un alargamiento del ciclo en todas las variedades, desde 12 días en las precoces hasta 28 días en las más tardías. Por lo tanto, mientras que en todas las variedades las heladas registradas a partir de noviembre han influido en un alargamiento del periodo de recolección, en las tardías, se ha producido además un retraso en el momento de entrar en producción.

Señalar que en Cadreita entre noviembre y diciembre se registraron 21 días

con temperaturas inferiores a 0°C, llegando a alcanzar en alguna ocasión -7,5°C.

El periodo de recolección mínimo ha sido de 28 días en las variedades Batavia, Shena, Serydan y Monaco y ha llegado a ser hasta de 63 días en la variedad SSC-1895. El número de recolecciones ha oscilado entre 5 y 8, muy superior al de la campaña pasada en la que en la mayoría de las variedades sólo hubo 3 recolecciones y 14 días de cosecha.

En la tabla 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. En general, la calidad obtenida ha sido buena, aunque en algunas variedades se han visto afectadas por la presencia de hojas bracteiformes en el interior de la inflorescencia, que deprecia la calidad comercial del producto, principalmente cuando se destinan al mercado en fresco. ■

Tabla 2. Calendario de recolección otoñal de variedades

VARIEDAD	Oct		Noviembre			Diciembre				Enero		Días Ciclo	Nº Rec	Días Rec
	30	7	14	21	28	5	12	19	27	2	9			
SGD-4397												75	6	36
AX-11.162												83	5	35
Batavia												83	5	28
Rz 25-28												83	6	35
Medway												83	6	35
ISI-14493												83	6	35
Montecarlo												83	6	35
Chios												83	7	42
Parthenon												83	7	42
ISI-14293												83	7	42
CB.25-39												83	6	35
Guevara (CI 10064)												83	6	35
Nubia												83	7	42
SSC-2150												83	7	42
SSC-1895												83	8	63
BRD-309 (K4-087)												83	6	35
Belstar												83	7	42
Shena												90	5	28
Serydan (Br-9903)												90	5	28
Marathon												90	6	35
Monaco												90	5	28
BR-10086												90	6	35
ISI-14292												90	6	35
Everisa (Br-10004)												97	6	35
AK-B30												97	6	35
Matsuri												97	8	56
LDBC-602												97	6	35
SSC-2450												97	7	49
Zen												97	8	63
NIZ 18104												104	7	49
Spiridon (K1-080)												111	6	35
Steel (RX-1180)												111	7	42
AK-B59												111	5	35

Tabla 3. Características de las variedades

Variiedad	Casa comercial	Desarrollo vegetativo	Consistencia	Granulometría
AK-B30	Akira Seeds	Medio/Alto	Dura/media	Fina media
AK-B59	Akira Seeds	Medio/Alto	Dura	Media
AX-11.162	Agrotip	Alto	Dura	Media/gruesa
Batavia	Bejo	Alto	Dura	Media/gruesa
Belstar	Bejo	Medio/Alto	Dura/media	Media
BR-10086	Intersemillas	Medio/Alto	Dura	Fina media
BRD-309 (K4-087)	Sakata	Medio/Alto	Dura	Fina media
CB.25-39	Vilmorin	Medio/Alto	Dura	Fina
SSC-1895	Shamrock	Alto	Dura/media	Media
Chios	Sakata	Alto	Dura	Fina
Everisa (Br-10004)	Intersemillas	Medio/Alto	Media	Media
Guevara (CI 10064)	Intersemillas	Medio/Alto	Dura	Fina
ISI-14292	ISI-Diamond	Medio/Alto	Dura/media	Fina media
ISI-14293	ISI-Diamond	Alto	Media	Media
ISI-14493	ISI-Diamond	Medio/Alto	Media	Media/gruesa
LDBC-602	Sedesco	Alto	Dura/media	Media
Marathon	Sakata	Medio/Alto	Dura	Media
Matsuri	Tozer	Alto	Media	Muy gruesa
Medway	Seminis	Alto	Media	Media/gruesa
Monaco	Syngenta	Medio/Alto	Dura	Fina media
Montecarlo	Syngenta	Medio/Alto	Dura	Fina media
NIZ 18104	Vilmorin	Alto	Dura	Media/gruesa
Nubia	R. Arnedo	Medio/Alto	Dura	Media
Parthenon	Sakata	Medio/Alto	Dura	Fina
Rz 25-28	Rijk Zwann	Muy alto	Dura	Media
Serydan (Br-9903)	Intersemillas	Medio	Dura	Media
SGD-4397	Syngenta	Medio/Alto	Media	Media/gruesa
Shena	Seminis	Alto	Media	Media/gruesa
Spiridon (K1-080)	Sakata	Medio/Alto	Muy dura	Fina media
Steel (RX-1180)	Seminis	Medio	Dura	Media
SSC-2450	Shamrock	Medio/Alto	Media	Media
Zen	Tozer	Muy alto	Dura	Media/gruesa
SSC-2150	Shamrock	Medio/Alto	Dura	Fina media



Doble Acción Insecticida

contra las polillas del racimo

- *Altamente eficaz por su Doble Acción: Ovicida y Larvicida.*
- *Respeto a los artrópodos beneficiosos.*
- *Tiene elevada persistencia.*
- *Baja probabilidad de desarrollo de resistencias.*
- *No afecta a la fermentación ni a las cualidades organolépticas de los vinos ni de las uvas, siendo su mejor aliado para una producción de calidad.*

syngenta®

Lufox.

Doble Eficacia / Doble calidad