

# Brócoli *para* Industria

variedades



JUAN IGNACIO MACUA,  
INMACULADA LAHOZ,  
SERGIO CALVILLO,  
ANGEL SANTOS,  
FERNANDO BETELU Y  
JOSÉ JOAQUÍN RODRÍGUEZ

**e**

*l brócoli actualmente es el cultivo de mayor superficie en los regadíos navarros, 5.065 hectáreas en 2005 (Coyuntura Agraria), con una progresión meteórica en los últimos*

*años.*

*Aunque su introducción en nuestros regadíos data de los inicios de la década de los 90, ha ido ocupando un lugar cada vez más relevante en las explotaciones familiares y, hoy en día, lo podemos encontrar en todas las zonas regables de la Comunidad Foral.*

*La demanda creciente tanto por parte de la industria como del mercado en fresco ha originado una diversidad de localizaciones y momentos de recolección. Así, lo podemos encontrar en numerosos municipios, desde la zona de Cortes hasta los regadíos de Valdega en Tierra Estella o en los nuevos regadíos de Aibar o Lumbier, y hay producción durante casi todo el año, siendo julio y*

*agosto los únicos meses en los que nuestros agricultores dejan de producir esta verdura. Esta falta de oferta responde más bien a una demanda escasa o incluso inexistente, ya que se ha comprobado que en las zonas frescas de la zona norte y media de Navarra se puede cultivar brócoli en esas fechas con una calidad muy aceptable. En la actualidad somos la segunda región productiva, por detrás de Murcia, la principal zona de producción de España. No obstante, este cultivo va aumentando año tras año en importancia y se está introduciendo fuertemente en otras regiones como Castilla, La Mancha y Extremadura. Dicha expansión está influenciada por el crecimiento de la demanda existente por parte de las industrias congeladoras, pues la del mercado en fresco se mantiene estable. Es por ello por lo que en este artículo nos vamos a centrar más en las variedades de brócoli para uso industrial, dentro de las experimentadas por el ITGA.*



# balance

campana adversa, desde el punto de vista climatológico

La climatología en esta campaña (gráfico nº 1) ha sido muy adversa pese a que las mínimas absolutas no descendieran tanto como otros años. En diciembre hubo un periodo largo de temperaturas muy bajas (con máximas inferiores a 0°C) acompañado con nieblas que afectó negativamente a la calidad del brócoli, tanto al que se recogió en ese momento como los posteriores. Las cabezas sufrieron daños más o menos importantes.

En enero y febrero de 2006 también se han registrado bajas temperaturas (heladas), con gran número de días bajo cero, pero no de forma continuada. La llegada de marzo ha supuesto un incremento de las temperaturas.

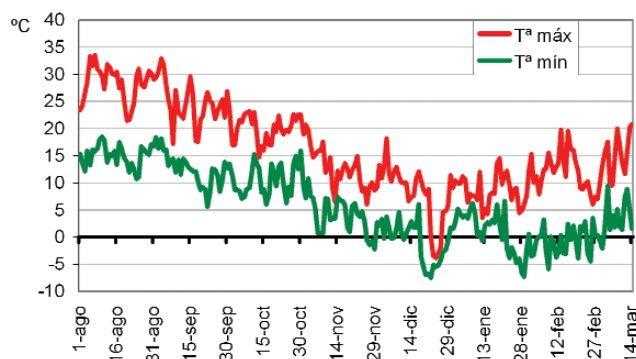
Las precipitaciones se centraron principalmente en los meses de octubre y noviembre (gráfico nº 2).

Las recolecciones han sido desiguales en cantidad y calidad según las fechas, por los factores climatológicos citados.

A finales de octubre e inicios de noviembre, con una gran cantidad de superficie entrando en producción, las altas temperaturas registradas en estas fechas provocaron problemas de calidad y de entrega por parte de los agricultores. Era necesario recolectar las cabezas con unos pesos más bajos que lo deseado porque se pasaban fácilmente y el agricultor no se daba cuenta de este problema. Incluso algunas parcelas se dejaron sin recolectar por esta causa.

Posteriormente las recolecciones se han ido normalizando durante los meses de diciembre, enero y febrero, con

■ GRÁFICO 1. Temperaturas registradas desde agosto de 2005 a marzo de 2006.

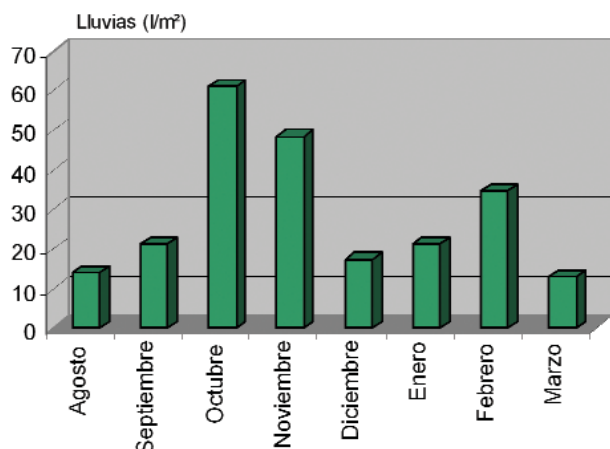


algunas paradas de recolección debidas a las bajas temperaturas, sobre todo en Navidades. A finales de febrero e inicios de marzo, con la mejora del tiempo, sobrevino una agrupación fuerte de producción.

Con todo lo dicho, la producción en esta campaña se puede considerar aceptable, e incluso algo mejor que la de la pasada.

En el aspecto sanitario, ha sido una campaña muy tranquila, con escasa incidencia de plagas y enfermedades que no han afectado a la calidad y a la rentabilidad de los cultivos. Lo único destacable es que las precipitaciones registradas en noviembre unidas a las altas temperaturas registradas en esa época favorecieron la aparición de botritis en las cabezas en recolección.

■ GRÁFICO 2. Precipitaciones (l/m²) registradas durante el periodo de cultivo.



Recolección con cazo en la imagen superior. A la derecha, sistema de recolección con un tractor con pala.

# resultados variedades para industria



En primer lugar, vamos a presentar los resultados del ensayo principal, con 28 variedades, plantado en verano y con recolección en otoño de cabezas con destino para industria. 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.

En este caso, se demanda un producto con color verde claro, de grano lo más fino posible y compacto; preferentemente sin hojas interiores, con inserción de ramilletes a la misma altura y floretes más bien pequeños.

Durante esta campaña, de las 28 variedades, trece se ensayaban por primera vez y el resto ya se conocían de otras campañas. Este aumento de material vegetal se debe a que los genetistas están obteniendo nuevas variedades año tras año, lo que confirma el interés por este cultivo.

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 Ejea de los Caballeros (Aragón) 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.

## ■ Datos del ensayo:

En Cadreita, la **siembra** se realizó el 6 de julio en cepellón 3x3 y se trasplantó el 12 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/ha de nitrógeno en dos coberturas. La **plantación** se realizó en mesas a dos caras, a una densidad de 27.777 plantas por hectárea (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 muy bueno**, con una excelente vegetación y un fuerte vigor.

El **periodo de recolección** se extendió de mitad de octubre a mitad de diciembre.



Comparación de desarrollo entre dos épocas de brócoli.

## EXPERIMENTACIÓN EN BRÓCULI. CAMPAÑA 2005

Si siguiendo los trabajos de años anteriores, en esta campaña nos hemos centrado en la experimentación de variedades tanto para mercado en fresco como para industria, pero haciendo hincapié en esta última por la importancia que está tomando este producto en la agroindustria navarra.

Por ello, se han planteado varios trabajos de variedades con diferentes fechas de plantación además de técnicas de cultivo. Con todo ello se trata de determinar los mejores resultados agronómicos y de calidad de cara al sector agroindustrial de nuestra región.

Los **ensayos realizados en esta campaña** han sido:

- Variedades para producción otoñal con destino a mercado en fresco (28 variedades).
- Variedades para producción otoñal con destino a industria (28 variedades).
- Variedades para producción invernal y de primavera con destino a industria.
- Determinación de la dosis óptima de riego (A la de riego).
- Programación de cosecha de octubre a junio.
- Utilización de acolchados en plantaciones de otoño-invierno.

Este artículo se va a centrar en la experimentación de variedades con destino al mercado industrial, dada la importancia que está tomando el cultivo en este sector.

Las lluvias, que antes habían beneficiado el desarrollo del cultivo, también aparecieron al final de octubre y principios de noviembre. Y al ir acompañadas de buenas temperaturas provocaron la aparición de problemas fitosanitarios en las cabezas ya en desarrollo y sin poder actuar con productos fitosanitarios por estar próxima la recolección. Debido a ello, se produjeron pérdidas por podredumbres tipo botritis y mildiu.

Las altas temperaturas registradas en el periodo de recolección obligaron a la recolección de las cabezas sin alcanzar grandes pesos unitarios, porque si se dejaban más tiempo en el campo se pasaban fácilmente.

## Resultados

Conforme a los resultados de producción obtenidos, en general se puede afirmar que la producción comercial de las diferentes variedades ensayadas ha sido regular, con una media de 16,2 toneladas/ha, muy por debajo de las 22,2 t/ha de la campaña pasada.

**La escasa producción obtenida este año se debe a los bajos pesos medios** alcanzados, con una media de 665 gramos frente a los 876 gramos del año pasado, ya que **la cantidad de cabezas recolectadas en esta campaña ha sido muy buena**, un 88% respecto a lo plantado, que se encuentra entre los valores normales de otros años.

■ CUADRO N° 1. Producción de variedades de brócoli de otoño (destino industria).

| VARIEDAD              | Producción comercial |             |              | Peso medio (g/unidad) |
|-----------------------|----------------------|-------------|--------------|-----------------------|
|                       | Nº ud/ha             | %           | ton./ha      |                       |
| AX-11.162             | 25000                | 90,0        | 17,76        | 710                   |
| AX-11.180             | 21389                | 77,0        | 14,68        | 686                   |
| B-2568 (Batavia)      | 24722                | 89,0        | 16,92        | 684                   |
| Belstar               | 26667                | 96,0        | 17,74        | 665                   |
| Caruso                | 24444                | 88,0        | 16,13        | 660                   |
| Chevalier             | 25556                | 92,0        | 17,74        | 694                   |
| BR-10064 (Guevara F1) | 22778                | 82,0        | 18,28        | 802                   |
| Dakota (DS-11200)     | 27500                | 99,0        | 18,59        | 676                   |
| DS-112012             | 23056                | 83,0        | 15,97        | 693                   |
| Everisa (Br-10004)    | 25833                | 93,0        | 17,33        | 671                   |
| Jonas (AX-11.141)     | 15556                | 56,0        | 8,35         | 537                   |
| K3-084                | 19444                | 70,0        | 14,33        | 737                   |
| Lord                  | 25833                | 93,0        | 17,08        | 661                   |
| Marathon              | 26667                | 96,0        | 16,76        | 629                   |
| Merit                 | 23333                | 84,0        | 16,30        | 699                   |
| Monaco                | 22778                | 82,0        | 14,58        | 640                   |
| Montecarlo (BRP-150)  | 25556                | 92,0        | 17,00        | 665                   |
| Nubia                 | 23889                | 86,0        | 16,25        | 680                   |
| Olimpia               | 26389                | 95,0        | 16,35        | 620                   |
| Partenón (K0-070)     | 25278                | 91,0        | 17,49        | 692                   |
| Samson                | 24444                | 88,0        | 16,67        | 682                   |
| Serydan (Br-9903)     | 26389                | 95,0        | 17,29        | 655                   |
| Shena                 | 24444                | 88,0        | 15,50        | 634                   |
| SSC-1387              | 23889                | 86,0        | 15,00        | 628                   |
| SSC-1840              | 22500                | 81,0        | 13,60        | 604                   |
| SSC-1871              | 25278                | 91,0        | 16,51        | 653                   |
| Tiburón               | 26389                | 95,0        | 16,33        | 619                   |
| Warrior               | 26389                | 95,0        | 16,85        | 638                   |
| <b>MEDIA</b>          | <b>24335</b>         | <b>87,6</b> | <b>16,19</b> | <b>665</b>            |

■ CUADRO N° 2. Características de las variedades.

| VARIEDAD              | CASA COMERCIAL | DESARROLLO VEGETAT. | CONSISTENCIA | GRANULO-METRÍA | FORMA               |
|-----------------------|----------------|---------------------|--------------|----------------|---------------------|
| AX-11.162             | Agrotip        | Medio alto          | Media        | Media gruesa   | Redonda             |
| AX-11.180             | Agrotip        | Alto                | Media        | Media          | Redonda             |
| B-2568 (Batavia)      | Bejo           | Alto                | Dura media   | Media gruesa   | Redonda             |
| Belstar               | Bejo           | Medio               | Media        | Media          | Redonda             |
| Caruso                | Z Seeds        | Muy alto            | Dura media   | Media gruesa   | Algo achatada       |
| Chevalier             | Seminis        | Medio alto          | Dura media   | Media          | Algo achatada       |
| BR-10064 (Guevara F1) | Intersemillas  | Alto                | Dura         | Media          | Redonda             |
| Dakota (DS-11200)     | Diamond        | Medio alto          | Media        | Muy gruesa     | Redonda             |
| DS-112012             | Diamond        | Alto                | Dura         | Fina           | Algo achatada       |
| Everisa (Br-10004)    | Intersemillas  | Medio alto          | Dura         | Fina           | Algo achatada       |
| Jonas (AX-11.141)     | Agrotip        | Medio               | Dura media   | Media gruesa   | Algo achatada       |
| K3-084                | Sakata         | Medio alto          | Media        | Muy gruesa     | Redonda             |
| Lord                  | Seminis        | Alto                | Dura         | Media          | Redonda             |
| Marathon              | Sakata         | Medio alto          | Dura media   | Media          | Redonda             |
| Merit                 | Fito           | Alto                | Dura         | Fina media     | Redonda             |
| Monaco                | Syngenta       | Medio alto          | Dura         | Fina           | Redonda             |
| Montecarlo (BRP-150)  | Syngenta       | Alto                | Dura media   | Media gruesa   | Redonda             |
| Nubia                 | R.Arnedo       | Alto                | Dura         | Media gruesa   | Redonda             |
| Olimpia               | Sakata         | Medio alto          | Dura media   | Fina media     | Redonda             |
| Partenón (K0-070)     | Sakata         | Alto                | Dura         | Fina           | Algo achatada       |
| Samson                | Sakata         | Alto                | Dura         | Fina media     | Redonda-Algo achat. |
| Serydan (Br-9903)     | Intersemillas  | Medio alto          | Dura         | Fina           | Algo achatada       |
| Shena                 | Seminis        | Alto                | Dura         | Fina media     | Redonda             |
| SSC-1387              | Shamrock       | Alto                | Dura         | Fina           | Redonda             |
| SSC-1840              | Shamrock       | Medio alto          | Dura         | Fina           | Algo achatada       |
| SSC-1871              | Shamrock       | Alto                | Dura media   | Fina           | Redonda             |
| Tiburón               | Bejo           | Medio alto          | Dura media   | Fina           | Algo achatada       |
| Warrior               | Shamrock       | Medio alto          | Media        | Media          | Redonda             |

En este apartado, hay que reseñar dos variedades por sus porcentajes muy bajos de cabezas recolectadas, Jonas con un 56% y K3-08 con un 70% e incluso podemos señalar AX-11-180 con un 77%. Son las únicas con un porcentaje de aprovechamiento inferior al 80%.

**Gran parte de las pérdidas de producción se han debido a problemas de podredumbres**, en especial en la variedad Jonas con un 40% de cabezas afectadas. En el resto de variedades ha habido entre un 10 y un 15% de afecciones.

En lo que se refiere a **productividad**, hay que destacar a Dakota con un 99% de unidades comerciales y Belstar y Marathon con un 96%. A continuación, entre un 90 y 95%, se sitúa un grupo de once variedades y otras once entre 70 y 80%.

Siguiendo con el rendimiento de las variedades (cuadro nº 1) destacan Dakota con 18,59 t/ha y BR-10064 con 18,28 t/ha, que son las dos únicas variedades con una producción comercial superior a 18 t/ha. Después tenemos un grupo de

dieciocho variedades con escasas diferencias de producción entre ellas, de 16 a 18 t/ha, en el que se incluyen Chevalier, Belstar, Partenón, Everisa, Serydan, Lord, Montecarlo, etc. Más alejado se encuentra un pequeño grupo de seis variedades, con una producción entre 14 y 16 t/ha y por último SSC-1840 con 13,60 t/ha y Jonas con 8,35 t/ha.



Recolección con cazo acoplado al tractor.

Por los problemas antes comentados, las diferencias de **pesos medios** entre las variedades no son muy significativas, pues en la mayoría están entre 600 y 700 gramos (cuadro nº 1). Solamente en tres variedades resulta superior, BR-10064 con el mayor peso medio, 802 gramos por cabeza, seguida de K3-084 con 737 g y AX-11.162 con 710 g. En los últimos puestos de la tabla se encuentra Jonas, con 537 gramos de peso medio, debido en parte a que se recolectaban las cabezas más pequeñas por indicios de podredumbres y así se podían aprovechar antes de estropearse.

En el calendario de recolección (tabla nº 3) se aprecia, al igual que todos los años, un **agrupamiento de variedades en ciclos similares**. Con ciclos de 75 y 80 días se encuentran la mayoría de variedades. Por debajo de estos ciclos solo hay dos variedades, Batavia (B-

2568) y Caruso, con 68 días de ciclo. Y por encima, con ciclos más largos, tenemos solamente a Merit y Samson con 89 días de ciclo.

En el grupo tan numeroso de variedades con ciclo de 75 y 80 días, las diferencias entre ellas en función del porcentaje de recolección es grande. Por ejemplo, AX-11.162 agrupa mucho la recolección con más del 95% en los dos primeros pases, o K3-084 y DS-112012 que superan en dos recolecciones el 60%; en cambio, Montecarlo no alcanza el 30% de la producción.

Hay que destacar que en esta campaña tanto el número de **recolecciones** como el periodo de recolección han sido más amplios que en años anteriores.

En general, el **ciclo** en todas las variedades se ha acortado con respecto a los años anteriores. Así, Caruso, la varie-

dad más precoz, ha contado con 68 días este año frente a los 77 y 82 de los años anteriores. Samson, la más tardía, tiene 89 días respecto a los 97 de años anteriores y Marathon cuenta con 80 días frente a 84 y 90 días de campañas anteriores. En otros casos, como Belstar o Monaco, las variaciones en los tres años de ensayo han sido muy pequeñas.

En el cuadro nº 2 se muestran algunas **características** de las inflorescencias y de la planta de las diferentes variedades, así como el nombre de las casas comerciales a las que hay que dar las gracias por facilitarnos la semilla para realizar los diferentes ensayos.

En la página web de Navarra Agraria ([www.navarraagraria.com](http://www.navarraagraria.com)) se pueden encontrar los datos del ensayo de variedades para mercado en fresco.

■ CUADRO Nº 2. Características de las variedades.

| Variedad             | Oct |   |   |   |    |    | Noviembre |   |    |    | Diciembre |  |    | Días ciclo | Nº Rec. | Días Rec. |
|----------------------|-----|---|---|---|----|----|-----------|---|----|----|-----------|--|----|------------|---------|-----------|
|                      | 26  | 2 | 7 | 9 | 16 | 23 | 30        | 7 | 14 | 21 |           |  |    |            |         |           |
| B-2568 (Batavia)     |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 68 | 6          | 28      |           |
| Caruso               |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 68 | 5          | 21      |           |
| AX-11.162            |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 3          | 7       |           |
| K3-084               |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 4          | 14      |           |
| DS-112012            |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Jonas (AX-11.141)    |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 3          | 7       |           |
| Dakota (DS-11200)    |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| SSC-1840             |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Serydan (Br-9903)    |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Montecarlo (BRP-150) |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| SSC-1387             |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| AX-11.180            |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Nubia                |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| Lord                 |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| Partenon (K0-070)    |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 7          | 35      |           |
| Warrior              |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| SSC-1871             |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 6          | 35      |           |
| Olimpia              |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 7          | 35      |           |
| BR-10064             |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Everisa (Br-10004)   |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 5          | 21      |           |
| Tiburón              |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 75 | 7          | 35      |           |
| Belstar              |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 80 | 5          | 30      |           |
| Monaco               |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 80 | 6          | 30      |           |
| Marathon             |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 80 | 6          | 30      |           |
| Shena                |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 80 | 6          | 30      |           |
| Chevalier            |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 80 | 4          | 16      |           |
| Merit                |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 89 | 5          | 28      |           |
| Samson               |     |   |   |   |    |    |           |   |    |    |           |  | 89 | 6          | 35      |           |

## Resumen

### VARIETADES DE BRÓCULI

Como resumen **hay que destacar, dentro del material probado este año, a dos variedades ensayadas por primera vez, Dakota y BR-10064**, que han dado las mayores producciones. BR-10064 presenta además un peso medio de cabeza muy bueno, consistencia dura, granulometría media y una estimación aceptable. En cambio Dakota, a pesar de las buenas producciones, tiene una granulometría gruesa y consistencia media que le confieren una estimación medio regular.

**El material conocido (Belstar, Chevalier, Lord, Marathon, Monaco, etc.) se ha mantenido en los niveles de otros años.**