



# Virus del enanismo amarillo de la cebada - BYDV -

RICARDO BIURRUN, JUAN ANTONIO LEZÁUN,  
JESÚS ZÚÑIGA, IRACHE GARNICA Y MAITE LLORENS

**e**l virus del enanismo amarillo de la cebada (Barley Yellow Dwarf Virus) es una virosis que se desarrolla en los cereales y que se propaga por pulgones. En Navarra se detectó por primera vez en el otoño de 1987. Pero este virus ya era conocido en otras zonas.

Fue detectado por primera vez en Estados Unidos en 1951, donde se le puso el nombre de Barley Yellow Dwarf Virus, que se traduce como "virus del enanismo amarillo de la cebada" (BYDV), por sus síntomas y el cultivo al que más daños produce. De América pasó a Europa. Se descubre en Francia en 1968 y en España fue detectado en 1976, en un arrozal de Valencia. En Navarra los primeros indicios de esta virosis datan de 1987 sobre cebadas en Cadreita y Villafranca.

**Los daños de esta virosis se caracterizan por su severidad y por su irregularidad.** Hay años en los que existen una gran cantidad de pulgones y sin embargo su poder virulento resulta bajo, lo que pone de manifiesto la irregularidad de la presencia de esta enfermedad.

**Pero cuando las plantas afectadas alcanzan un porcentaje importante en la parcela, las pérdidas de cosecha son evidentes.**

Este virus **se inocula por el pulgón a la planta**, no se transmite por semillas y se localiza en el floema, vasos no lignificados que conducen los azúcares hacia los órganos de crecimiento de la planta, hojas, raíces o espiga. La presencia del virus se manifiesta en un sistema radicular reducido, granos más pequeños o sumidos y de mala calidad. Si la inoculación se produce entre una y tres hojas, estos síntomas provocan la muerte de la planta o que, cuando se llegue a estados superiores de hoja bandera, haya una mala supervivencia a los periodos de sequía. Durante las campañas de 2005, 2006 y 2007, **el ITG Agrícola realizó ensayos para estudiar el control de este virus en los cereales** mediante diferentes técnicas agronómicas. Se evaluó la diferente sensibilidad a BYDV de diferentes variedades de cebada y una de trigo así como la afección de la enfermedad ante diferentes fechas de siembra. Finalmente se estudió la protección insecticida contra pulgones vectores (*Rhopalosiphum padi*, *R. maidis*).



Parcela afectada por la virosis. Se observan plantas con enanismo y amarilleamiento. El reparto irregular de las plantas enanas, por rodales, es otro de los síntomas.



## Factores de los que depende la gravedad del virus

La gravedad de esta enfermedad del cereal depende tres factores: el propio virus en sí, el vector que es el pulgón y la sensibilidad de la planta al problema.

Hay distintas razas de virus transmitidas por diferentes especies de pulgones implicados, (PAV principalmente). Según la raza y la cantidad de virus transmitido por los pulgones los daños son mayores o menores.

### ■ Pulgón

El número de pulgones por planta y de pulgones en la parcela, hace variar la gravedad y síntomas.

Un otoño de temperaturas suaves y de pocas precipitaciones favorece la presencia de los pulgones y la rapidez de reproducción.

Hay campañas en las que la presencia masiva de pulgones no implica una mayor virosis en los cultivos, por lo que el origen de los pulgones y su poder infeccioso cambian de una campaña a otra.

### ■ Planta

La especie, cultivar, edad de la planta influyen en la contaminación. Las variedades de cebada tienen comportamientos distintos, desde muy sensible (Hispanic) a tolerante (Naturel). El estado de la planta cuando es inoculada hace que varíe el grado de virosis observado.

Si el cereal tiene buenas condiciones de desarrollo, eso le favorece para la recuperación vegetativa.

## Síntomas de la virosis

### En cebada:

Amarillamiento, que comienza en la extremidad de las hojas desarrolladas. Los síntomas pueden comenzar a manifestarse de 15 a 30 días después de la inoculación sobre siembras precoces de otoño o sobre siembras de primavera. En siembras de otoño los síntomas no suelen manifestarse hasta el finales de enero-febrero, y sobre todo la presencia es muy patente a final del encañado o inicio de espigado.

Son espectaculares al final del ahijamiento y principio del encañado. Durante el encañado se observa enanismo y un excesivo ahijamiento, no se da la espigación o si se da las semillas se desarrollan mal. La repartición irregular de las plantas enanas por rodales dará a la parcela un aspecto aborregado.

### En avena:

La extremidad de las hojas desarrolladas presenta rugosidad, las hojas aparecen enrojecidas. El resto de los síntomas son similares a los que se producen sobre cebada. Cuando aparece la hoja bandera toma una coloración rojiza.

### En trigo de invierno

Excepto en el caso de fuertes ataques, la vegetación del trigo es normal hasta el espigado. Los síntomas se muestran sobre la hoja bandera, apareciendo ésta con un color rojo vino.

Si los síntomas aparecen al inicio de espigado la hoja bandera quedará erguida con la punta coloreada. Si los síntomas aparecen tras el espigado, la hoja bandera quedará desplegada y caída con una coloración rojo vino en la parte superior de dicha hoja. La coloración roja va seguida de amarillamiento y desecación prematura de la planta. En el momento de la recolección aparecen rodales grises-negrucos. Las espigas con virosis permanecen erguidas (las sanas se curvan en la madurez).

El amarilleamiento en la extremidad de las hojas es el síntoma más habitual.



## Prevención

Actualmente la virosis, en algunas zonas de Navarra, se observa todos los años aunque el nivel varía por campañas. Por eso **en las siembras más tempranas aconsejamos realizar la siembra con la variedad Naturel** que es más tolerante al virus.

En el caso de haber **ricios de cereal antes de la siembra**, se debe observar **que no tengan pulgones** y se destruirán antes de sembrar.

**Después de la nascencia**, el riesgo de contaminación **depende de la importancia de los vuelos** que determinan el número de alados colonizadores, del tiempo de permanencia de los pulgones portadores del virus y de las condiciones climáticas que favorecen o no el desplazamiento y actividad tanto de alados como de ápteros.

## Previsión del riesgo

La previsión es difícil, ya que no existe relación directa entre los pulgones de primavera y los del otoño. Por ello en otoño se deben valorar los niveles de pulgones y su carácter virulífero.



## Ensayos realizados para su control

El ITGA realizó ensayos en tres campañas (2005, 2006 y 2007) en la localidad de Cáseda, en parcelas de secano próximas a cultivos de maíz. Se hicieron dos ensayos cada campaña, uno en cada fecha de siembra, con varias variedades en cada uno, que se protegieron con insecticida contra pulgón en diferentes momentos de desarrollo. **Se analizaron los daños y la efectividad del control conforme a tres factores:**

### Factor 1: Fecha de siembra

- Siembra temprana (en la primera quincena de octubre)
- Siembra normal (en la primera decena de noviembre)

### Factor 2: Variedad

No se han sembrado las mismas variedades todos los años, incluyéndose las variedades de cebada: Hispanic, Magenta, Opal, Naturel y la variedad de trigo Berdun. Las variedades Hispanic y Naturel sí se han sembrado todos los años.

Tabla 1. Fechas de realización de algunas tareas de los ensayos.

Campaña		Fecha siembra	Trat. 3 hojas	Trat. ahijado
2004/05	Siembra temprana	13/10/2004	11/11/2004	13/12/2004
	Siembra tardía	8/11/2004	7/02/2005	23/03/2005
2005/06	Siembra temprana	13/10/2005	07/11/2005	22/11/2005
	Siembra tardía	07/11/2005	11/01/2006	16/02/2006
2006/07	Siembra temprana	11/10/2006	27/10/2006	28/11/2006
	Siembra tardía	06/11/2006	13/12/2006	22/01/2007

### Factor 3: Tratamiento insecticida en vegetación

- Testigo sin insecticida.
- Aplicación temprana en 2-3 hojas del cultivo.
- Aplicación tardía en la fase de ahijado del cereal.

La dosis de siembra fue de 400 semillas/m<sup>2</sup>.

A partir de la nascencia se visitaron las parcelas periódicamente para detectar la presencia de pulgón, se colocaron placas engomadas amarillas y se recogieron plantas para analizar en laboratorio la posible presencia de virus mediante test ELISA.

Los tratamientos insecticidas en pulverización se realizaron con un equipo manual dotado de una barra de 1,5 m de anchura con boquillas de abanico plano y un consumo de 300 litros/ha. Para el control de pulgón se utilizó Decis micro (deltametrina 6,25%) a la dosis de 120 g/ha en las dos primeras campañas mientras que en 2006/07 se utilizó el producto comercial Chas-48 (clorpirifos 48%) a la dosis de 2 litros/ha para controlar daños de zbro además de pulgón en alguna de las parcelas de un borde del ensayo.

## Resultados

### Sensibilidad varietal.

Este tipo de virosis afecta a los cereales de invierno, siendo la cebada la especie más sensible, con diferencias notables entre variedades. De entre las variedades ensayadas, Naturel es la menos sensible, pudiéndose considerar como una variedad tolerante. El resto de las variedades son sensibles a la virosis y las pérdidas de cosecha

han llegado a superar el 45% en alguno de los ensayos. La variedad de trigo Berdun es sensible a la virosis, si bien las pérdidas de cosecha apenas alcanzan el 12%.

Tabla 2. Pérdidas de cosecha en la fecha de siembra temprana según las variedades

Especie	Variedad	% pérdida de rendimiento máximo
Cebada	Hispanic	47,4
Cebada	Magenta	34,7
Cebada	Opal	31,1
Cebada	Naturel	14,4
Trigo	Berdun	11,8

### Comparación entre fechas de siembra.

La presencia de virosis ha sido diferente según las campañas, pero en cualquier caso su incidencia es menor en las siembras del mes de noviembre, mientras que en la siembra temprana siempre ha estado presente en mayor o menor medida.

No obstante, no es correcto achacar la diferencia de rendimiento entre las dos fechas de siembra a la incidencia de la virosis, puesto que las condiciones climáticas son la causa principal en algunas campañas.

Para determinar la incidencia de la virosis, se compara el rendimiento obtenido en las parcelas que no se han protegido contra los pulgones con la obtenida en las parcelas protegidas con un tratamiento insecticida en pulverización.

Tabla 3. Pérdidas de cosecha debidas a virosis según la fecha de siembra

Campaña	Siembra temprana	Siembra tardía
2004/05	1.528 kg/ha	310 kg/ha
	42,4%	8%
2005/06	1.992 kg/ha	1.064 kg/ha
	34,1%	20%
2006/07	284 kg/ha	0
	7,2%	0
Media de 3 campañas	1.268 kg/ha	458 kg/ha
	27,9%	9,3%

Diferencia de desarrollo de una parcela afectada por el virus, respecto a las sanas.



## Tratamiento insecticida contra el vector

Los pulgones llegan al cereal desde el momento en que se produce su emergencia, desde los cultivos de maíz próximos o desde los ricios y las gramíneas espontáneas, y pueden seguir llegando mientras las temperaturas otoñales sean benignas. Una vez colonizadas las primeras plantas, se multiplican y pueden trasladarse a las plantas próximas. Una aplicación muy temprana será insuficiente para cubrir todo el periodo de vuelo de los pulgones. Por el contrario, una aplicación tardía será eficaz para el control de pulgones, si bien la virosis ya se habrá transmitido al cultivo.

En los ensayos se comparó el efecto de las aplicaciones tempranas (2 y 3 hojas del cultivo) con aplicaciones en la fase de ahijamiento del cereal. Aunque las diferencias de rendimiento son escasas y hay disparidades entre campañas, se han obtenido mayores rendimientos con el tratamiento precoz.

## Medios de lucha más eficaces

A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos, tenemos que insistir en que no hay un único medio de lucha. Para conseguir un control eficaz hay que conjugar las técnicas culturales con las químicas y estar muy atentos a los vuelos de los pulgones.

A la hora de poner medios de lucha eficaces, tenemos que distinguir tres tipos de acciones: la lucha contra el vector, elegir el momento adecuado de siembra y hacer un seguimiento de las fases primeras del cereal para detectar los síntomas precozmente.

### 1. Lucha contra el vector

Se consigue conjugando técnicas culturales y químicas que disminuyen la población del vector.

Resulta fundamental:

- Destruir los pulgones vectores en otoño.
- La destrucción de ricios o rebrotes.
- La eliminación de gramíneas y de rebrotes de cereales en las colzas.

### 2. Evitar las siembras muy precoces

- En zonas sensibles al virus, es importante retrasar la siembra para que la nascencia del cereal se produzca cuando el número de vuelos de pulgones de otoño es menor.

### 3. Vigilar el cereal

- Anotar la fecha de emergencia.
- Controlar las llegadas de pulgones al final de las jornadas suaves, susceptibles de favorecer los vuelos (temperatura máxima mayor de 10-12°C). Las observaciones deben hacerse después del mediodía.



## Lucha contra los pulgones en otoño

Dado que el pulgón transmite el virus y que los daños más graves se originan en los estadios primeros del cereal, hay que frenar la población del pulgón en el otoño para evitar la enfermedad. Antes de realizar cualquier tratamiento se vigilarán las parcelas para ver la presencia de pulgones. En el estado de 1 a 3 hojas, si se detectan poblaciones que ocupen un 10 - 15 % de plantas, será necesario realizar una aplicación insecticida siempre que se mantengan las temperaturas (sin heladas).

Si el porcentaje presente de pulgones es menor, se esperará durante 10 días, tiempo en que se realizarán pruebas ELISA para comprobar la presencia del virus. Si al cabo de estos días la prueba resultara positiva y aumentara el porcentaje de pulgones se realizará el tratamiento correspondiente.

Tabla 4. Rendimiento (kg/ha) según la fecha de tratamiento.

Campaña	Variedad	Momento de aplicación	
		2-3 hojas	Ahijado
2004/05	Hispanic	3.604	3.947
	Naturel	5.072	5.007
Media campaña 2004/05		4.338	4.477
2005/06	Berdun	6.775	6.526
	Hispanic	5.834	5.737
	Magenta	7.167	6.125
	Naturel	6.698	6.757
	Opal	7.222	6.486
Media campaña 2005/06		6.739	6.326
2006/07	Berdun	3.958	3.162
	Hispanic	1.128	945
	Meseta	3.021	1.934
	Naturel	1.800	1.784
	Opal	2.928	1.993
Media campaña 2006/07		2.567	1.964
Media de 3 campañas		4.548	4.256

## Virosis enanismo amarillo conclusiones



● La presencia de virosis en las tres campañas de ensayo ha sido diferente, si bien siempre ha producido pérdidas de cosecha superiores en las siembras tempranas. Se confirma que **el retraso de la fecha de siembra es una herramienta interesante** en aquellas zonas donde la presencia de la enfermedad se ha hecho endémica. De esta forma la nascencia del cultivo se produce cuando hay menos pulgones.

● Todas las variedades de cebada ensa-



El ITG Agrícola agradece la colaboración de SAT Urrutia, de Cáseda (Navarra) para la realización de estos ensayos.

yadas son sensibles a la enfermedad, pero **Naturel se confirma como la variedad más tolerante**, por lo que deberá ser la elegida para las zonas y parcelas en las que se puedan prever problemas.

● El trigo Berdun también es sensible a la virosis. No obstante, las pérdidas de rendimiento ocasionadas son menores que en el caso de las cebadas.

● **Antes de la siembra**, hay que **destruir los pulgones** y sus posibles lugares de refugio, esto es, los ricios o rebrotes que haya en el campo.

● Los **tratamientos insecticidas contra el pulgón** vector de la virosis, **deben realizarse a partir de 1-2 hojas del cultivo** y antes de que este alcance la fase de mitad de ahijado. Si se realizan demasiado temprano, el cultivo puede quedar desprotegido de una llegada tardía de pulgones. Si se retrasa demasiado, aunque el insecticida sea eficaz frente al vector, la virosis ya está inoculada en la planta. ■

## VIVEROS TIRSO AGUIRRE

viveristas especializados en arboles frutales



**OLIVOS:** Arbequina IRTA i-18, Arróniz, Empeltre, Redondilla de La Rioja, Royuela de La Rioja, Hojiblanca, Manzanilla Fina, Negral de Sabián, Gordal Sevillana.

**ALMENDROS:** Guara, Ferrañes, Ferraduel, Lauranne, Soleta (R), Belona (R).

**PERALES:** Conferencia, Blanquilla, Rocha, Abate Fetel, Ercolini, Williams, Limonera. etc.

**MANZANOS:** Gala Schniga (R), Fuji Kiku-8 Brak (R), Golden, Reineta Blanca y Gris, etc

**CIRUELOS:** grupo REINA CLAUDIA.

**CEREZOS, ALBARICOQUEROS:** Novedades.