

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS POR LA RED GENVCE EN LAS CAMPAÑAS 2009, 2010 Y 2011

# Evaluación de nuevas variedades de maíz para grano de ciclo 700 y transgénicas

En este artículo se muestran los resultados de los ensayos de variedades de maíz para grano de ciclo 700 y variedades transgénicas derivadas del evento MON 810 que se han evaluado en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce).

**Gemma Capellades y Joan Serra.**

Dirección técnica GENVCE.

**José Ignacio Ortega.** Coordinación GENVCE.

**E**ste grupo está formado por instituciones públicas de las comunidades autónomas donde el cultivo del maíz para grano está más extendido. A continuación se detallan los organismos parti-

cipantes así como el técnico responsable en cada caso:

- Andalucía. Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) – Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (Ifapa). Manuel Aguilar.
- Aragón. Centro de Transferencia Agroalimentaria – Gobierno de Aragón. Miguel Gutiérrez.
- Castilla – La Mancha:
  - Servicio de Investigación y Formación

Agraria – Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Ramón Meco.

- Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP) – Diputación de Albacete. Horacio López.

• Cataluña. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) – Generalitat de Catalunya. Antoni López y Joan Serra.

• Extremadura. Centro de Investigación Finca La Orden - Valdesequera – Consejería de Economía, Comercio e Innovación. Andrés Gil.

• Madrid. Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (Imidra) – Comunidad de Madrid. Alejandro Benito.

• Navarra. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA). José Miguel Bozal.

La coordinación y financiación de Genvce ha ido a cargo de la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM).

También colaboran las empresas productoras de semillas.

## Variedades de maíz para grano de ciclo 700

En el **cuadro I** se muestran las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante la campaña 2011. Se han evaluado once nuevas variedades junto con los testigos DKC6666, Eleonora, Helen y PR32W86.

### Producción

Se ha realizado un análisis estadístico de los resultados productivos de los ensayos de las tres últimas campañas 2009, 2010 y 2011 (**cuadro II**).

En el conjunto de las tres últimas campa-



Detalle de la toma de datos de un ensayo de Castilla-La Mancha. Fuente: SIA Castilla-La Mancha.

## CUADRO I.

Varietades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante la campaña 2011.

Varietades	Año de ensayo	Registro	Empresa comercializadora
DKC6666	Testigo	Italia (2006)	MONSANTO
ELEONORA	Testigo	Italia (1995)	PIONEER HI-BRED
HELEN	Testigo	España (2003)	ADVANTA
PR32W86	Testigo	Italia (2003)	PIONEER HI-BRED
ANTISS	3º	Italia (2009)	ADVANTA
BENGALI	3º	Italia (2006)	RAGT IBÉRICA
MAS 70.F	3º	Italia (2009)	MAÍSADOUR SEMENCES
BENAZIR	2º	Italia (2009)	RAGT IBÉRICA
MAS 58.M	2º	Italia (2010)	MAÍSADOUR SEMENCES
PR32B41	2º	España (2008)	PIONEER HI-BRED
89MAY70	1º	Italia (2010)	EUROSEMILLAS
KOPIAS	1º	Italia (2010)	K.W.S.
PR32T16	1º	España (2008)	PIONEER HI-BRED
ROSEDO	1º	Italia (2011)	SEMILLAS CAUSSADE
SY SYCURO	1º	Italia (2011)	KOIPESOL SEMILLAS

ñas (43 ensayos y seis variedades) Antiss, Helen y DKC6666 han formado el grupo de variedades más productivo, sin diferencias significativas entre sí.

En dos años de ensayo (veintinueve ensayos y diez variedades), las variedades anteriores junto con PR32B41, PR32W86, Benazir, MAS 58.M y Eleonora han obtenido los mayores rendimientos. Los resultados de un año (catorce ensayos y quince variedades) indican que

PR32B41, Kopias, Antiss y DKC6666 han superado significativamente las producciones de Bengali y 89MAY70. Bengali ha presentado algunos problemas de nascencia, hecho que podría explicar sus bajas producciones.

Con el objetivo de determinar si alguna variedad presenta una mejor adaptación relativa a alguna zona de cultivo concreta se han realizado distintas agrupaciones en función de la zona geográfica donde se ha ubicado el ensa-

yo y de su potencial productivo. En ninguno de los dos casos se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas establecidas. La variedad PR32B41 muestra una buena adaptación a todas las zonas geográficas y productivas. Los resultados sugieren una mejor adaptación relativa de Benazir y MAS 58.M a la zona sur de España.

## Ciclo

En la **figura 1** se ha representado la fecha de floración femenina de las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante las dos últimas campañas. Los híbridos Benazir, MAS 58.M y Helen han sido las más precoces, mostrando diferencias significativas con Eleonora y Mas 70.F.

Bengali, Benazir y MAS 58.M han mostrado una integral térmica muy baja, asimilable a variedades de ciclo 600.

En la **figura 2** se muestra la productividad de las distintas variedades ensayadas y su humedad en el momento de la cosecha. En general, las variedades más interesantes serían aquellas que presentasen simultáneamente una elevada producción y una baja humedad del grano. Destaca el comportamiento de PR32B41, que ha sido la variedad más productiva presentando una humedad media (similar a Eleonora). La variedad MAS 70.F ha presentado los mayores valores de humedad, junto con producciones inferiores. La variedad Bengali ha mostrado asimismo una humedad muy baja, si bien su productividad ha sido también ligeramente inferior al resto de híbridos ensayados.

## CUADRO II.

Índices productivos de las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante las campañas 2009, 2010 y 2011 en el marco del grupo Genvce.



Índice productivo respecto a las variedades testigo DKC6666, Eleonora y Helen. En color más oscuro se muestran las variedades que han formado parte del grupo más productivo, sin diferencias significativas entre sí.

Las variedades con la misma letra forman parte del mismo grupo productivo (sin diferencias significativas entre sí) según la separación de medias de Edwards & Berry. (T): variedades testigo.

## Otros parámetros agronómicos de interés

### Altura y rotura de plantas por debajo del tallo

Cuatro variedades (PR32W86, Eleonora, PR32B41 y Helen) han presentado una elevada altura de la planta y de inserción de la mazorca. Por el contrario, MAS 58.M, Benazir y Antiss han sido los híbridos más bajos (**figura 3**).

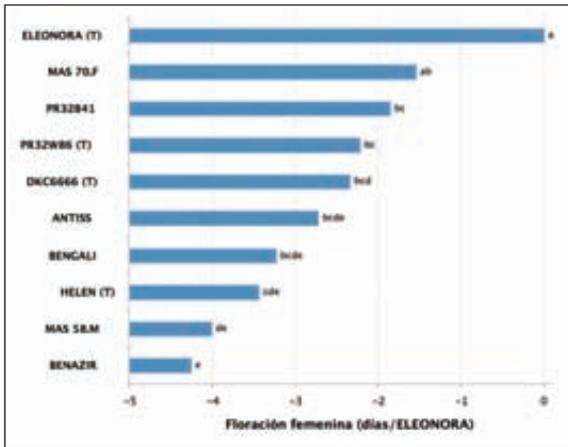
En cuanto a la rotura de plantas por debajo del tallo, los híbridos MAS 58.M, PR32W86 y Eleonora han mostrado una cierta sensibilidad a este accidente.

### Sanidad

Las variedades Antiss, MAS 58.M, Eleonora y Benazir han presentado un elevado por-

**FIGURA 1.**

Fecha de floración femenina de las variedades de maíz de ciclo 700. (T): variedades testigo.



Siembra de un ensayo en la comunidad de Madrid. Fuente: IMIDRA.

centaje de plantas enanas en algunos ensayos, síntoma frecuentemente relacionado con la presencia de virus MRDV.

La variedad MAS 58.M ha mostrado cierta sensibilidad a las podredumbres en la base del tallo.

**Características generales**

En el **cuadro III** se recogen las principales características (fecha de floración femenina, humedad, altura de la planta y altura de inserción de la mazorca) de las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas las dos últimas

campañas y que se han situado entre el grupo de variedades más productivo.

**Variedades de maíz transgénico**

Durante la campaña 2011 se han ensayado nueve nuevas variedades de maíz transgénico que incorporan el evento MON810 (resistentes al taladro). Además se han incluido cuatro variedades convencionales, isogénicas de algunas variedades de estudio, junto con los testigos Helen Bt y PR33P67 (**cuadro IV**).

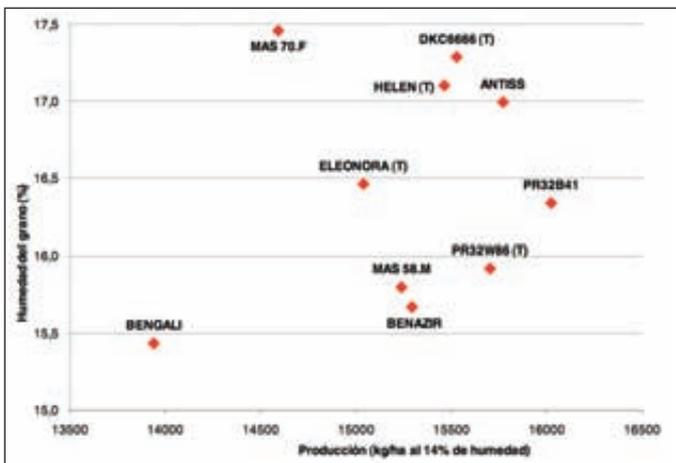
**Producción**

Se ha realizado un análisis estadístico de los resultados productivos de los ensayos de la última campaña 2011 y de las dos últimas campañas 2010 y 2011 (**cuadro V**).

Durante las campañas 2010 y 2011 (diecisiete ensayos y once variedades) los híbridos PR32G49, LG 37.11 YG, Helen, Vivani YG, Helen Bt y Karter YG han sido los más productivos mostrando diferencias significativas con Lynxx YG. Los resultados de una campaña (nueve ensayos y quince variedades) muestran que PR33Y72 ha sido la variedad más productiva

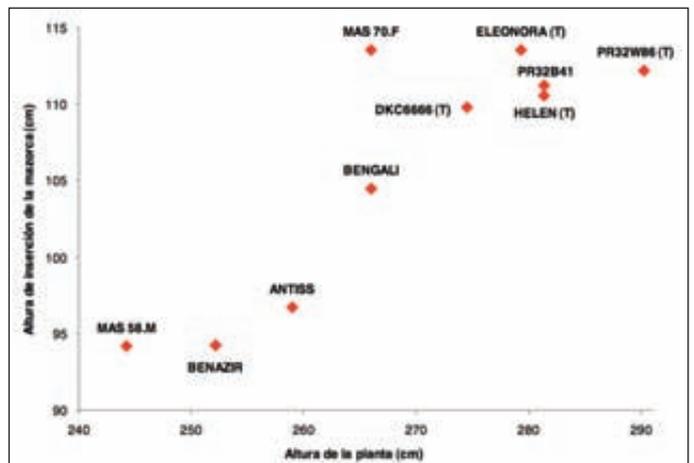
**FIGURA 2.**

Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 700, ensayadas en el marco del Genvce, durante los años 2010 y 2011.



**FIGURA 3.**

Altura de la planta y altura de inserción de la mazorca de las variedades de maíz de ciclo 700, ensayadas en el marco del Genvce, durante el año 2011.



superando significativamente a Lynxx YG y Korreos YG. Helen ha mostrado producciones significativamente superiores a Lynxx YG.

Con el objetivo de determinar si alguna variedad presenta una mejor adaptación relativa a alguna zona concreta se han realizado distintas agrupaciones en función de la zona geográfica donde se ha ubicado el ensayo y su potencial productivo. En ninguno de los dos casos se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas establecidas.

Durante la campaña 2011 no se han detectado diferencias significativas entre las variedades transgénicas (DKC6667YG, Helen Bt, KarterYG y PR33Y72) y sus isogénicas convencionales (DKC6666, Helen, Klimt y PR33Y74, respectivamente). Esto es debido a que los ataques de taladro no han sido suficientemente importantes en la mayoría de las zonas de ensayo.

En la **figura 4**, se muestran las diferencias de producción entre variedades transgénicas y sus isogénicas convencionales. Los años en los que se han detectado diferencias importantes de producción han coincidido con años donde los ataques de taladro (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) han sido destacables (2005, 2009).

## Ciclo

Helen Bt, DKC6667YG, Helen, LG 37.11 YG, Lynxx YG y PR32G49 han sido los híbridos más precoces, con una fecha de floración femenina tres y dos días antes que el testigo PR33P67.

En la **figura 5** se muestra la producción de las distintas variedades ensayadas y su humedad del grano en el momento de la cosecha. Lynxx YG ha presentado los menores contenidos de humedad en grano en el momento de la cosecha si bien también ha sido la variedad con un rendimiento inferior. La variedad con una mayor producción PR32G49 ha presentado una humedad similar a la del testigo PR33P67. Karter YG ha mostrado buen equilibrio entre relación humedad baja y producción media-alta.

## Otros parámetros agronómicos de interés

### Altura y encamado

En la **figura 6** se han representado los resultados de altura de la planta y de inserción de la mazorca de las variedades transgénicas

## CUADRO III.

Principales características de las variedades de maíz de ciclo 700.

Variedad	Empresa comercializadora	Fecha floración femenina	Humedad	Altura de la planta	Altura de inserción mazorca
ANTISS	Advanta	Precoz	Media	Media a baja	Baja
BENAZIR	RAGT Ibérica	Muy precoz	Baja	Media a baja	Baja
DKC6666	Monsanto	Precoz a media	Media a alta	Media a alta	Alta
ELEONORA	Pioneer Hi-Bred	Media a tardía	Media a baja	Media a alta	Alta
HELEN	Advanta	Precoz	Media a alta	Alta	Alta
MAS 58.M	Maisadour	Muy precoz	Baja	Baja	Baja
PR32B41	Pioneer Hi-Bred	Media	Media a baja	Alta	Alta
PR32W86	Pioneer Hi-Bred	Precoz a media	Baja	Muy alta	Alta a muy alta

## CUADRO IV.

Variedades de maíz transgénico ensayadas durante la campaña 2011.

Variedades	Evento	Año de ensayo	Registro	Empresa comercializadora
HELEN Bt *	MON 810	Testigo	España (2005)	ADVANTA
PR33P67 (T) *	MON 810	Testigo	España (2003)	PIONEER HI-BRED
DKC6666	Convencional	Referencia	Italia (2006)	MONSANTO
HELEN	Convencional	Referencia	España (2002)	ADVANTA
KLIMT	Convencional	Referencia	Italia (2005)	K.W.S.
PR33Y74	Convencional	Referencia	Italia (2007)	PIONEER HI-BRED
DKC6667YG *	MON 810	3°	España (2007)	MONSANTO
LG 37.11 YG *	MON 810	3°	España (2008)	LG
KARTER YG *	MON 810	2°	España (2009)	K.W.S.
LYNXX YG *	MON 810	2°	Portugal (2009)	RAGT IBÉRICA
PR32G49 *	MON 810	2°	España (2009)	PIONEER HI-BRED
VIVANI YG *	MON 810	2°	España (2009)	CAUSSADE SEMILLAS
KORREOS YG *	MON 810	1°	Portugal (2011)	K.W.S.
KWS KENDRAS YG *	MON 810	1°	Portugal (2011)	K.W.S.
PR33Y72 *	MON 810	1°	España (2009)	PIONEER HI-BRED

## CUADRO V.

Índices productivos de las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante las campañas 2010 y 2011 en el marco del grupo Genvce.

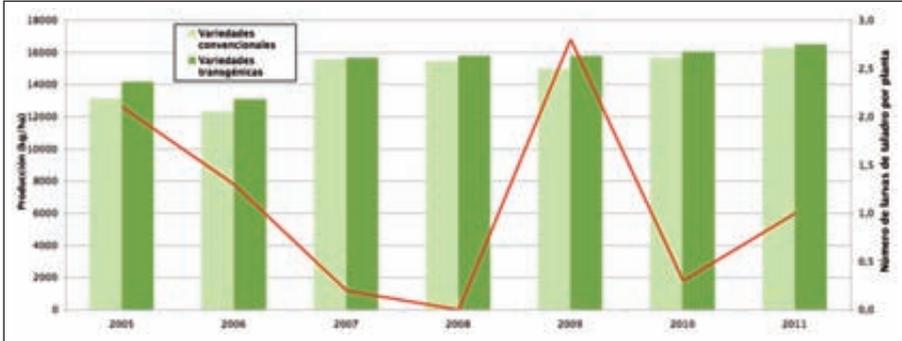


Índice productivo respecto a las variedades testigo Helen Bt y PR33P67. En color más oscuro se muestran las variedades que han formado parte del grupo más productivo, sin diferencias significativas entre sí.

Las variedades con la misma letra forman parte del mismo grupo productivo (sin diferencias significativas entre sí) según la separación de medias de Edwards & Berry. (T): variedades testigo; \*: variedades transgénicas.

FIGURA 4.

Diferencias de producción entre variedades transgénicas y sus isogénicas convencionales y ataque de taladro en función de los años de ensayo.



Diferencias de ciclo en parcelas del ensayo de Cadreita (Navarra). Fuente: INTIA S.A.

ensayadas durante las dos últimas campañas. Los híbridos LG37.11 YG, Helen, DKC6667YG y DKC6666 han presentado la mayor altura del tallo y han presentado asimismo una elevada altura de inserción de la mazorca. Cabe desta-

car que las dos variedades convencionales más altas (Helen y DKC6666) junto con el híbrido Lynxx YG han mostrado una sensibilidad alta a la rotura de la planta por debajo de la mazorca. La variedad Vivani YG ha sido la que

ha presentado una menor altura de la planta y de inserción de la mazorca.

Sanidad

En algunos ensayos de Aragón, las variedades Vivani YG y Lynxx YG han presentado un elevado porcentaje de plantas enanas. Los híbridos PR33P67 y Vivani YG han mostrado una elevada susceptibilidad a las podredumbres en la base del tallo.

**CUADRO VI.**

Principales características de las variedades de maíz transgénico.

Variedad	Empresa comercializadora	Ciclo	Fecha floración femenina	Humedad	Altura de la planta	Altura de inserción mazorca
DKC6667YG	Monsanto	700	Precoz	Media a alta	Media a alta	Alta
HELEN Bt	Advanta	700	Precoz	Alta	Media a alta	Media
KARTER YG	K.W.S.	600	Media a precoz	Baja	Media	Media
LG 37.11 YG	LG	700	Precoz	Media a alta	Alta	Media a alta
PR32G49	Pioneer Hi-Bred	700	Media a precoz	Media a baja	Media	Alta
PR33P67	Pioneer Hi-Bred	600	Media	Media a baja	Media a alta	Alta
VIVANI YG	Caussade S.	600	Media	Media a alta	Baja	Media a baja

**Características generales**

En el **cuadro VI** se recogen las principales características de las variedades de maíz transgénicas ensayadas las dos últimas campañas y que se han situado entre el grupo de variedades más productivo. ●

FIGURA 5.

Producción y humedad del grano de las variedades de maíz transgénicas, ensayadas en el marco del Genvce, durante los años 2010 y 2011.

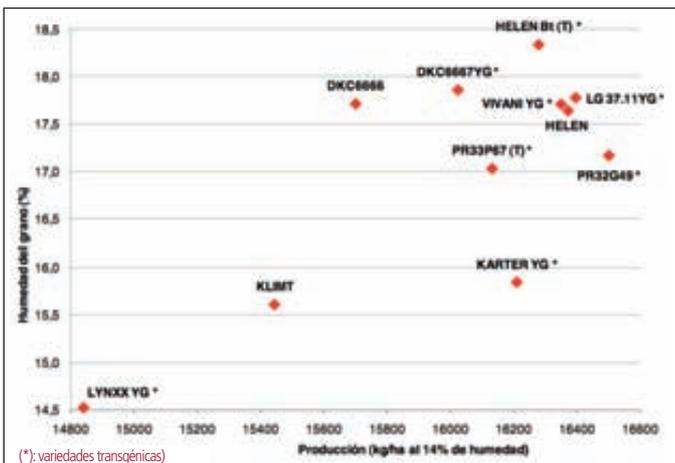


FIGURA 6.

Altura de la planta y de inserción de la mazorca de las variedades de maíz transgénicas, ensayadas en el marco del Genvce, durante los años 2010 y 2011.

