

Evaluación de las nuevas variedades de maíz para grano en España

Resultados obtenidos de las variedades de ciclo 600 y 500 en el marco de Genvce durante las campañas 2004 a 2006

Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce).

En este artículo se presentan los resultados productivos y agronómicos obtenidos con las nuevas variedades convencionales de maíz grano de ciclo 600 y 500, ensayadas en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce), durante las campañas 2004, 2005 y 2006. Se presentan, además, los resultados de los análisis del contenido en fumonisinas en variedades convencionales y transgénicas en distintas localidades de la red Genvce.



Ensayo de variedades de maíz realizado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Fuente: ITACyL.

Los ensayos que se presentan en este artículo han sido realizados por Institutos y Servicios de ámbito autonómico:

- Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera – Consejería Innovación Ciencia y Empresa – Junta de Andalucía.
- Centro de Transferencia Agroalimentaria – Gobierno de Aragón.

- Servicio de Investigación y Tecnología Agraria de Castilla-La Mancha.

- Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP).
- Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de Cataluña.
- Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera –

Junta de Extremadura.

- Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Agroalimentario (Imidra).

- Instituto Técnico de Gestión Agrícola (ITGA) de Navarra.

La financiación del grupo ha sido realizada por la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del MAPA.

Los análisis del contenido en fumonisinas se han realizado en el laboratorio del Institut de Tecnologia Agroalimentària de la Universitat de Girona.

También han participado las empresas productoras de semillas de maíz.

Variedades de maíz de ciclo 600

Ensayos de evaluación de variedades de ciclo 600

Se presentan los resultados de los ensayos de evaluación de las nuevas variedades de ciclo 600 realizados durante las campañas 2004, 2005 y 2006. Se han llevado a cabo veintinueve ensayos, de los cuales diez corresponden al año 2004, diez a 2005 y nueve a 2006. Se han distribuido en localidades de las principales zonas de cultivo de maíz de ciclo medio y largo, concretamente, en las autonomías de Aragón (Montañana), Castilla-La Mancha (Illana, Las Tiasas y Malpica de Tajo), Castilla y León (Fresno de la Ribera y Toro), Cataluña (El Palau d'Anglesola, La Tallada d'Empordà y Vall d'en Bas), Extremadura (La Orden y Moraleja), Madrid (Aranjuez) y Navarra (Cadreira).

Cuadro I.

Varietades de maíz de ciclo 600 ensayadas en el marco de la red Genvce, durante las campañas 2004, 2005 y 2006.

Varietades	Año de entrada en la red Genvce	Registro	Empresa comercializadora
CECILIA (T)		Testigo	PIONEER HI-BRED
ELEONORA (T)		Testigo	PIONEER HI-BRED
AZEMA	2004	Comunitario	SEMILLAS FITÓ
COVENTRY	2004	Comunitario	LIMAGRAIN IBÉRICA
GUADALQUIVIR	2004	Español	LIMAGRAIN IBÉRICA
VIRGI	2004	Comunitario	PRO.SE.ME.
GOLDEXTRA	2005	Comunitario	KOIPESOL SEMILLAS
ARKAM	2006	Comunitario	MAISADOUR
AUCARIA	2006	Comunitario	CELDOR
ES COLOSSE	2006	Comunitario	ARLESA SEMILLAS
KLIMT	2006	Comunitario	K.W.S.
PR33A46	2006	Comunitario	PIONEER HI-BRED
SUNDI	2006	Comunitario	SEMILLAS BATLLE

Cuadro II.

Índice productivo medio de las variedades de maíz de ciclo 600 respecto a los testigos Cecilia y Eleonora, ensayadas en el marco del Genvce.

Varietades	ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO (%)					
	Campañas 2004, 2005 y 2006		Campañas 2005 y 2006		Campaña 2006	
GUADALQUIVIR	103,0	A	100,5	A	101,3	A
ELEONORA (T)	102,3	A	103,4	A	103,9	A
COVENTRY	101,0	A	100,1	A	98,5	AB
VIRGI	98,2	A	97,1	A	95,7	AB
CECILIA (T)	97,7	A	96,6	A	96,1	AB
AZEMA	97,6	A	97,2	A	97,6	AB
GOLDEXTRA			101,1	A	102,0	A
PR33A46					104,1	A
KLIMT					100,0	A
ES COLOSSE					98,4	AB
ARKAM					96,0	AB
SUNDI					95,7	AB
AUCARIA					90,4	B
Media de los ensayos	13.700 kg/ha		13.460 kg/ha		13.574 kg/ha	
Índice medio	13.705 kg/ha		13.538 kg/ha		13.788 kg/ha	
Significación de las variedades	$p = 0,0207$		$p = 0,0711$		$p = 0,0003$	
Coefficiente de variación	6,61%		6,13%		2,98%	

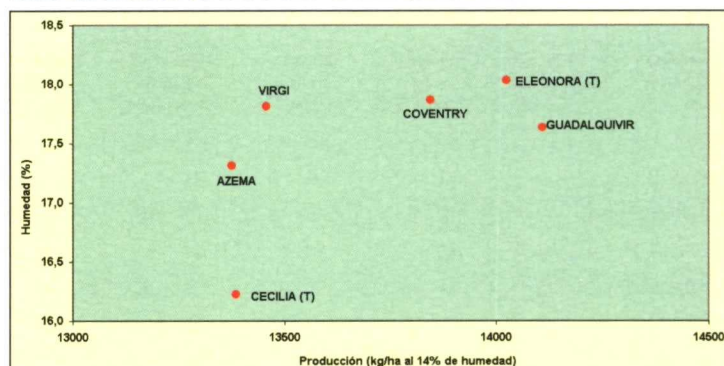
La separación de medias se ha realizado con el test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$).
Ensayos realizados durante las campañas 2004, 2005 y 2006.
Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Los ensayos se han efectuado en microparcels de entre 24 y 30 m², formadas por cuatro hileras de maíz (con la excepción de los ensayos de Aragón, con dos hileras).

Las determinaciones se han realizado mayoritariamente en las dos hileras centrales. El diseño de los ensayos ha sido en fila-columna latinizado o bloques al azar.

Figura 1.

RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN Y LA HUMEDAD DE LAS VARIETADES DE CICLO 600 ENSAYADAS LAS CAMPAÑAS 2004, 2005 Y 2006.



Varietades ensayadas

En las campañas 2004, 2005 y 2006 se han ensayado once nuevas variedades de maíz de ciclo 600, junto con los testigos Eleonora y Cecilia (**cuadro I**). La variedad de referencia Eleonora es de ciclo 700. Las variedades Guadalquivir y Cecilia son las únicas que proceden del Registro de Varietades Comerciales español. Las variedades Azema, Coventry, Guadalquivir y Virgi se empezaron a ensayar en la red en el año 2004, por lo que han cumplido su tercer año de ensayo, y en consecuencia han terminado su período de evaluación en el grupo. El híbrido Goldextra se ha ensayado durante dos campañas. Por su parte, Arkam, Aucaria, Es Colosse, Klimt, PR33A46 y Sundi se han evaluado por primera vez durante esta campaña.

Rendimiento

En el **cuadro II** se pueden observar los índices productivos medios de todas las variedades en función de los años que se han ensayado (tres, dos o uno). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades; salvo en el caso en que se han considerado los ensayos de dos años (2005 y 2006) donde se ha observado una probabilidad próxima a la significación ($p = 0,0711$). Sin embargo, únicamente en el análisis individual del año 2006, el test de separación de medias establece grupos de variedades en función de la producción obtenida. En este caso,

PR33A46, Eleonora, Goldextra, Guadalquivir y Klimt han mostrado rendimientos significativamente superiores a Aucaria. Ha sido destacable el comportamiento de PR33A46, cuyo índice productivo medio ha sido del 104% respecto a los testigos, habiendo presentando asimismo una humedad muy baja, similar al testigo Cecilia.

Guadalquivir se ha situado entre los híbridos con mayores producciones durante las tres últimas campañas, con rendimientos ligeramente superiores al testigo Eleonora; aunque sin diferencias significativas entre ambas. Con los resultados de dos años, cabe destacar el comportamiento de Goldextra, con unos rendimientos que se han colocado entre Eleonora y Cecilia, si bien tampoco se han observado diferencias significativas entre estos híbridos.

Las variedades Guadalquivir, Coventry, Virgi y Azema han presentado en el momento de la cosecha una humedad más elevada que el testigo Cecilia (**figura 1**). De éstas, tal como se ha comentado anteriormente, Guadalquivir es la que ha mostrado un mayor índice productivo, ligeramente superior a Eleonora.

Las variedades Virgi y Eleonora son las que han mostrado una menor estabilidad genotípica. Guadalquivir y Eleonora se han situado en la mayoría de los ensayos entre las variedades más productivas, principalmente cuando los rendimientos medios han

Cuadro III.

Floración femenina respecto la variedad Eleonora, humedad del grano, altura de la planta y de inserción de la mazorca y plantas rotas de las variedades de ciclo 600.

Variedades	Floración femenina (días)	Humedad del grano (%)	Altura de la planta (cm)	Altura nudo inserción mazorca (cm)	Plantas rotas (%)
AZEMA	- 4	17,3 C	286 A	114 C	23,6
CECILIA (T)	- 5	16,2 D	278 B	124 A	30,8
COVENTRY	- 4	17,9 AB	283 AB	120 ABC	13,2
ELEONORA (T)	0	18,0 A	286 A	120 AB	13,9
GUADALQUIVIR	- 6	17,6 BC	281 AB	117 BC	14,6
VIRGI	- 4	17,8 AB	281 AB	124 A	6,7
Media del ensayo	13 de julio	17,5	282	120	17,1
Nivel de significación de las variedades	-	$p < 0,0001$	$p = 0,0029$	$p < 0,0001$	-
Número de ensayos	29	37	26	19	6

La separación de medias se ha realizado con el test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$).
Ensayadas las campañas 2004, 2005 y 2006.

Cuadro IV.

Variedades de maíz de ciclo 500 ensayadas en el marco de la red Genvce, durante las campañas 2004, 2005 y 2006.

Variedades	Año de entrada en la red Genvce	Registro	Empresa comercializadora
CECILIA (T)	Testigo		PIONEER HI-BRED
ARROYO	2004	Comunitario	LIMAGRAIN IBÉRICA
KONSUR	2004	Comunitario	GOLDEN WEST
LG 35.62	2004	Comunitario	LIMAGRAIN IBÉRICA
PR34N43	2004	Comunitario	PIONEER HI-BRED
ES CAJOU	2006	Comunitario	ARLESA SEMILLAS
GOLDRAILER	2006	Comunitario	KOIPESOL SEMILLAS
LG 35.31	2006	Comunitario	LIMAGRAIN IBÉRICA
SQUADRA	2006	Comunitario	MAISADOUR
TYREXX	2006	Comunitario	ROCALBA
VENICI CS	2006	Comunitario	SEMILLAS CAUSSADE
VIGOROSO	2006	Español	LIMAGRAIN IBÉRICA

sido elevados. En el caso de Virgi se ha colocado en un número destacado de ensayos entre las variedades menos productivas, como consecuencia probablemente a su peor adaptación a determinados ambientes. Azema y Coventry han sido los híbridos más estables.

Parámetros agronómicos

En el **cuadro III** pueden observarse los valores de las variables agronómicas que se han obtenido en los ensayos realizados durante las campañas 2004, 2005 y 2006.

La fecha de la floración femenina media de Eleonora en todos los ensayos ha sido el 13 de julio, siendo la variedad que ha presentado una floración más tardía. La fecha de floración del resto de variedades ha sido parecida, siendo Guadalquivir la más precoz, un día antes que Cecilia. Los valores más elevados de humedad han correspondido a Eleonora, Coventry y Virgi y los más bajos a Cecilia y Azema. Las variedades que han presentado una mayor altura de la planta han sido Eleonora y Azema, significativamente superior a Cecilia. Se

ha observado rotura de cañas en seis ensayos y Cecilia y Azema han sido las variedades que han presentado un mayor porcentaje de plantas rotas por debajo de la mazorca.

Consideraciones finales

Entre las variedades que han terminado su período de evaluación en la red, ha destacado principalmente Guadalquivir, habiendo mostrado un índice productivo medio del 103% respecto a Eleonora y Cecilia, si bien sin diferencias significativas con el resto de variedades.

Entre las variedades que se han ensayado durante dos años, ha destacado Goldextra, con rendimientos que se han situado entre Eleonora y Cecilia.

Entre las variedades ensayadas un año, han destacado PR33A46 y Klimt.

Los mayores valores de la humedad del grano han correspondido a Eleonora, Coventry y Virgi y los más bajos a Azema y Cecilia.

Variedades de maíz de ciclo 500

Ensayos de evaluación de variedades de ciclo 500

Durante las tres últimas campañas se han realizado diecinueve ensayos con nuevas variedades de ciclo 500, de los cuales cinco corresponden al año 2004, ocho a 2005 y seis a 2006. Se han distribuido en las principales zonas de cultivo de maíz de ciclo 500, concretamente en localidades de las autonomías de Aragón

(Montañana y Terrer), Castilla-La Mancha (Illana y Las Tiesas), Castilla y León (Toro, Pollos, San Juan de Torres y Francos), Cataluña (Vall d'en Bas), Madrid (Aranjuez) y Navarra (Cadreira).

El diseño de los ensayos ha sido en fila-columna latinizado o bloques al azar, con tres o cuatro repeticiones por cada variedad. El tamaño de la parcela elemental ha variado entre 24 y 30 m². Cada parcela ha estado formada por cuatro hileras de maíz, excepto en los ensayos de Aragón que han sido dos, realizándose la mayoría de las determinaciones en las dos hileras centrales.

Variedades ensayadas

Se han ensayado once nuevas variedades de maíz de ciclo 500, junto con el testigo Cecilia (**cuadro IV**). La variedad Vigoroso y el testigo Cecilia son las únicas que proceden del Registro de Variedades Comerciales español. Las variedades Arroyo, Konsur, LG 35.62 y PR34N43 cumplen su tercer año de ensayo, terminando su período de evaluación en el grupo. Los híbridos Es Cajou, Goldrailer, LG 35.31, Squadra, Tyrex, Venici CS y Vigoroso se han evaluado por primera vez durante esta campaña.

Rendimiento

En el **cuadro V** se pueden observar los índices productivos medios de todas las variedades en función de los años que se han ensayado. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades.



Foto 2. Mazorca de maíz afectada por hongos. Fuente: IRTA

Cuadro V.

Índice productivo medio de las variedades de maíz de ciclo 500 respecto al testigo Cecilia, ensayadas en el marco del Genvce.

Variedades	ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO (%)			
	Campañas 2005 y 2006		Campaña 2006	
LG 35.62	104,8	A	101,1	A
PR34N43	102,2	A	100,1	A
ARROYO	100,7	A	100,0	A
KONSUR	100,4	A	101,2	A
CECILIA (T)	100,0	A	100,0	A
ES CAJOU			104,4	A
GOLDRAILER			102,6	A
VENICI CS			100,3	A
LG 35.31			100,3	A
TYREXX			99,7	A
SQUADRA			98,8	A
VIGOROSO			98,2	A
Media de los ensayos	13.945 kg/ha		14.822 kg/ha	
Índice 100	13.721 kg/ha		14.741 kg/ha	
Significación de las variedades	p = 0,4780		p = 0,9698	
Coefficiente de variación	5,93%		5,73%	

La separación de medias se ha realizado con el test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$). Durante las campañas 2004, 2005 y 2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Cuadro VI.

Floración femenina respecto la variedad Cecilia, humedad del grano, altura de la planta y de inserción de la mazorca y plantas rotas de las variedades de ciclo 500.

Variedades	Floración femenina (días)	Humedad del grano (%)	Altura de la planta (cm)	Altura nudo inserción mazorca (cm)	Plantas rotas (%)
ARROYO	0	19,0 B	270 B	119 A	1,0
CECILIA (T)	0	18,2 C	272 B	123 A	17,2
KONSUR	1	19,9 A	285 A	123 A	3,3
LG 35.62	0	18,9 B	277 AB	120 A	2,2
PR34N43	-2	19,1 B	255 C	109 B	0,3
Media del ensayo	20 de julio	19,0	272	118	4,8
Nivel de significación de las variedades	-	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	-
Número de ensayos	14	21	12	11	5

La separación de medias se ha realizado con el test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$). Ensayadas las campañas 2004, 2005 y 2006.

Cabe destacar la variedad LG 35.62, que en los tres años de ensayo se ha comportado como la más productiva, aunque sin diferencias significativas con el resto de híbridos. Con los resultados de la última campaña, cabe destacar el comportamiento de las variedades Es Cajou, Goldrailer, Konsur, LG 35.62, con

unos rendimientos un 4,4, 2,6, 1,2 y 1,1% superiores al testigo Cecilia, respectivamente, si bien sin diferencias significativas entre ellas.

La variedad LG 35.62 ha sido la que ha mostrado una menor estabilidad genotípica, habiéndose comportado en la mayoría de los ensayos como una de las más

productivas. Su inestabilidad ha sido debida, probablemente, a su gran capacidad de producción cuando las condiciones de cultivo le han sido favorables. El testigo Cecilia ha sido el híbrido más estable entre los ensayados en las campañas 2004, 2005 y 2006.

Parámetros agronómicos

En el **cuadro VI** pueden observarse los valores de las variables agronómicas que se han obtenido en los ensayos realizados durante las campañas 2004, 2005 y 2006.

La variedad que ha presentado una floración femenina más precoz ha sido PR34N43, dos días antes que el testigo Cecilia. El valor más elevado de humedad ha correspondido a Konsur y el más bajo al testigo Cecilia (**figura 2**). Las variedades con una mayor altura de la planta han sido Konsur y LG 35.62. Asimismo, la variedad PR34N43 ha sido la más

baja y con una menor altura de inserción de la mazorca. Se ha observado rotura de cañas en cinco ensayos y Cecilia ha sido la variedad que ha presentado un mayor porcentaje de plantas rotas por debajo de la mazorca.

Consideraciones finales

Entre las variedades que han finalizado su período de evaluación en Genvce, han destacado principalmente LG 35.62 y PR34N43, con unos índices productivos respecto a Eleonora de 104,8 y 102,2, respectivamente, si bien sin diferencias significativas con el resto de variedades.

Entre las variedades que se han ensayado durante únicamente un año, han destacado Es Cajou y Goldrailer.

PR34N43 se ha diferenciado del resto de las variedades por su fecha de floración precoz y por una altura de la planta y de inserción de la mazorca bajas.



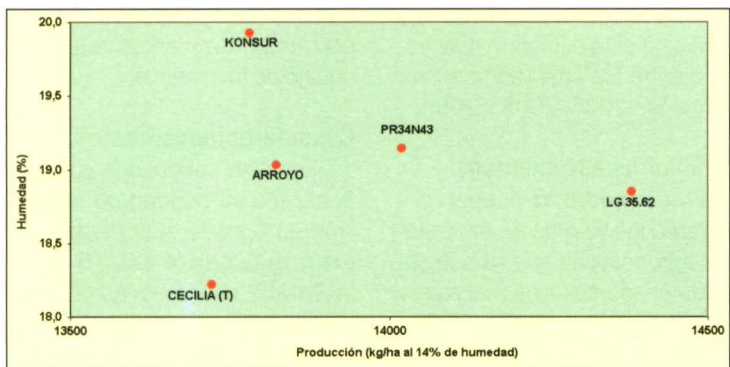
Mazorca de maíz afectada por hongos. Fuente: IRTA.



Mazorca de maíz afectada por hongos y con ataque de taladro. Fuente: IRTA.

Figura 2.

RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN Y LA HUMEDAD DE LAS VARIEDADES DE CICLO 500 ENSAYADAS LAS CAMPAÑAS 2004, 2005 Y 2006.



Ensayo de variedades de maíz realizado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Fuente: ITACyL.

Determinación del contenido de fumonisinas

Las micotoxinas

Las micotoxinas son un grupo de metabolitos secundarios producidos de forma natural por hongos, que son capaces de desencadenar diversas alteraciones y cuadros patológicos en el hombre y en los animales.

Entre las micotoxinas que pueden afectar al grano de maíz, cabe destacar las fumonisinas (B_1 y B_2), producidas principalmente por *Fusarium moniliforme*; y el deoxinivalenol (DON) y la zearalenona (ZEN), producidas mayoritariamente por *Fusarium graminearum*.

Durante la campaña 2006 se han realizado determinaciones del contenido en fumonisinas en los ensayos comparativos de variedades de ciclo 700 y de híbridos transgénicos (de ciclos 700 y 600).

En todos los casos se han tomado muestras de 0,5 kg de cada una de las variedades propuestas, se han secado a 60°C durante 36 horas (para evitar la posterior proliferación de hongos que haría aumentar el contenido en micotoxinas) y se han llevado a cabo los análisis en el laboratorio del Institut de Tecno-

logía Agroalimentaria de la Universitat de Girona. De cada una de las muestras se ha determinado el contenido en fumonisinas ($B_1+B_2+B_3$).

Varietades de ciclo 700

Se han analizado muestras procedentes de los ensayos de variedades de ciclo 700 de Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Madrid y Navarra.

En la figura 3 se muestra la clasificación de las muestras analizadas en función del contenido en fumonisinas. Un porcentaje muy elevado de las muestras (34,6%) ha presentado un contenido en fumonisinas inferior a 1 ppm. Sin embargo, más del 40% de las muestras ha presentado unos contenidos superiores a 2 ppm; las cuales no se podrían comercializar para la alimentación humana en el supuesto de aprobarse definitivamente el nivel máximo de fumonisinas de 2 ppm que propone en la actualidad el Reglamento (CE) n° 856/2005.

Se han agrupado los ensayos en cuatro zonas: Norte (Aragón, Cataluña y Navarra), Centro (Castilla-La Mancha y Madrid), Extremadura y Sur (Andalucía). La presencia más importante de fumonisinas se ha observado en la zona Norte donde el 62,5% de las muestras ha presentado concentraciones superiores a 2 ppm (figura 4).

Figura 3.

CONTENIDO MEDIO EN FUMONISINAS OBTENIDO EN LAS VARIETADES ELEONORA Y HELEN EN LOS ENSAYOS DE VARIETADES REALIZADOS EN EL MARCO DE GENVCE, DURANTE LA CAMPAÑA 2006.

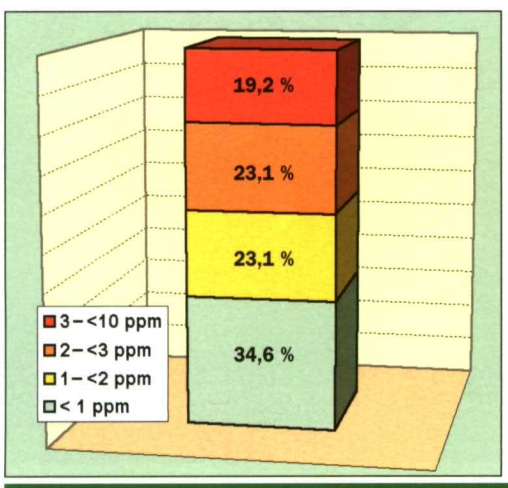


Figura 4.

CONTENIDO MEDIO EN FUMONISINAS OBTENIDO EN LAS VARIETADES ELEONORA Y HELEN EN LOS ENSAYOS DE VARIETADES REALIZADOS EN EL MARCO DE GENVCE, DURANTE LA CAMPAÑA 2006, EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE ENSAYO (NORTE, CENTRO, EXTREMADURA Y SUR).

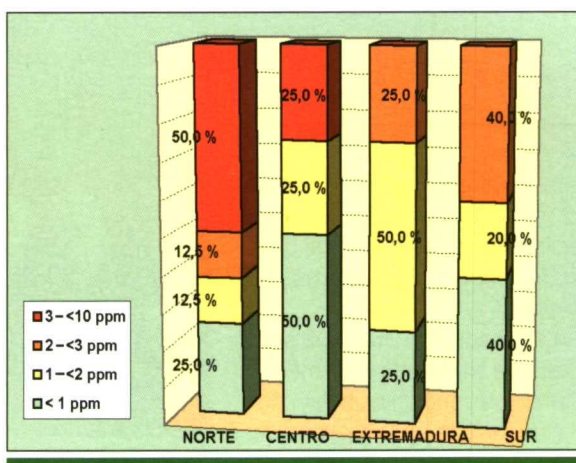
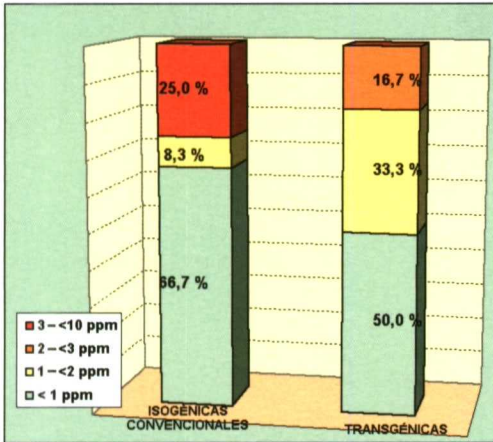


Figura 5.

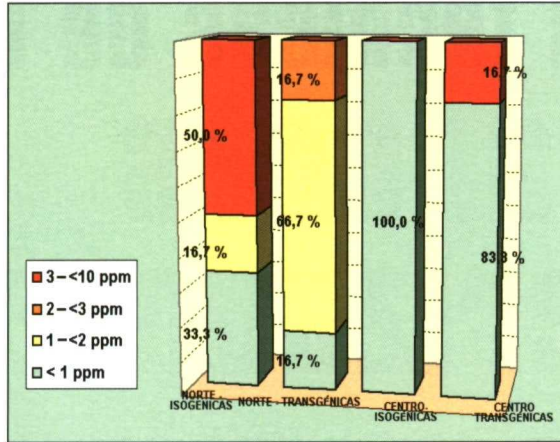
CONTENIDO MEDIO EN FUMONISINAS OBTENIDO EN LAS VARIETADES TRANSGÉNICAS DKC6575 Y PR33P67 EN COMPARACIÓN CON SUS ISOGÉNICAS CONVENCIONALES TIETAR Y PR33P66, RESPECTIVAMENTE.



Resultados obtenidos en los ensayos de variedades transgénicas realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2006.

Figura 6.

CONTENIDO MEDIO EN FUMONISINAS OBTENIDO EN LAS VARIETADES TRANSGÉNICAS DKC6575 Y PR33P67 EN COMPARACIÓN CON SUS ISOGÉNICAS CONVENCIONALES TIETAR Y PR33P66, RESPECTIVAMENTE EN LA ZONA NORTE Y CENTRO



Resultados obtenidos en los ensayos de variedades transgénicas realizados en el marco de Genvce, durante la campaña 2006, función de la zona de ensayo (Norte y Centro).

Varietas transgénicas

Se han analizado muestras de los ensayos de variedades transgénicas de ciclos 700 y 600 realizados en Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Madrid y Navarra.

En el **cuadro VII** se observan los resultados del análisis de las muestras de maíz transgénico y de sus respectivas isogénicas convencionales. Se ha determinado un menor contenido en fumonisinas en las variedades transgénicas en comparación con sus isogénicas convencionales. En el caso de las variedades transgénicas, el 16,7% de las muestras ha presentado un contenido superior a 2 ppm; sin embargo, en sus isogénicas convencionales ha sido del 25% (**figura 5**).

Cuadro VII.

Contenido medio en fumonisinas obtenido en las variedades transgénicas DKC6575 y PR33P67 en comparación con sus isogénicas convencionales Tietar y PR33P66, respectivamente.

VARIETADES	Fumonisinas (ppm)
Isogénicas convencionales	1,8 ± 2,4
Transgénicas	0,9 ± 0,9

Resultados de los ensayos de variedades transgénicas realizados en el marco de Genvce, durante la campaña 2006.

Figura 7.

CONTENIDO MEDIO EN FUMONISINAS OBTENIDO EN LAS LOCALIDADES DE LA TALLADA D'EMPORDÀ (CATALUNYA), MORALEJA (EXTREMADURA) Y MONTES DE CIERZO (NAVARRA) EN LAS VARIETADES PR33P66 Y TIETAR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE LARVAS DE TALADROS POR PLANTA.



En la zona Norte, que es donde se han obtenido unos contenidos en fumonisinas más elevados, se ha observado una gran diferencia entre las variedades transgénicas y sus isogénicas convencionales (**figura 6**). En las muestras correspondientes a híbridos transgénicos se han determinado unos valores superiores a 2 ppm en el 16,7% de las muestras; sin embargo, en sus isogénicas convencionales han sido en el 50% de las muestras.

En la zona Centro el contenido en micotoxinas ha sido muy bajo en todas las muestras (<1 ppm), con la excepción de una muestra de la variedad PR33P67, procedente del ensayo de Aranjuez (Madrid), que ha presentado un contenido anormalmente elevado (2,75 ppm).

Uno de los factores que tiene una mayor incidencia en el contenido en fumonisinas es el ataque de los taladros (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*). En la **figura 7** se muestra la relación entre el contenido en fumonisinas y el ataque de taladros observado en tres ensayos, habiéndose obtenido los valores más elevados del contenido en fumonisinas en las localidades que han sufrido un mayor ataque de taladros.

Consideraciones finales

- Un porcentaje importante de las muestras analizadas ha presentado unos contenidos en fumonisinas superiores a 2 ppm.

- Los contenidos más elevados en fumonisinas se han obtenido en la zona Norte (Valle del Ebro y Girona).

- El ataque de taladros en el maíz ha favorecido la presencia de fumonisinas.

- Las variedades transgénicas derivadas del MON 810, que son resistentes frente a los ataques de los taladros, han presentado unos contenidos en fumonisinas más bajos que sus isogénicas convencionales. ■

Ensayo de variedades de maíz realizado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Fuente: ITACyL. En la foto de la derecha: Ensayo de variedades de maíz realizado en Cadreita, Navarra. Fuente: ITGA

