

EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE MAÍZ PARA GRANO.

INDICACIONES PARA LA CAMPAÑA 2009.

01 Evolución de la superficie de maíz en Catalunya

Según datos todavía provisionales del Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural, la superficie sembrada de maíz en Catalunya durante la campaña 2008 fue de 28.762 ha, que representa una disminución de un 10% respecto a la superficie sembrada el año 2007. De hecho, esta reducción viene a confirmar una clara y sostenida tendencia en los últimos 4 años con respecto al decrecimiento en la superficie que Catalunya dedica a este cultivo. Si durante el año 2004 esta fue de 42.929 ha, la superficie sembrada el 2008 supone una disminución del 33% respecto a la sembrada en aquella campaña.

La Figura 2 refleja claramente esta tendencia, que puede obedecer a varios factores: en primer lugar, la incertidumbre con respecto a la disponibilidad de agua de riego para toda la campaña que ha existido en la zona de Regadíos de Lleida durante los últimos años ha inducido en algunos casos modificaciones en las planificaciones de cultivos previstas en muchas explotaciones, sustituyendo la producción de maíz por otras menos dependientes de irrigación, como por ejemplo el trigo o la cebada. Dado que el 70% de la superficie de maíz se siembra en las Tierras de Ponent (véase Figura 3), este hecho ha podido repercutir de manera significativa en la disminución de la superficie total catalana. Por otra parte, el incremento continuado e importante de los precios de los inputs que el cultivo necesita junto con unos bajos precios de comercialización de la producción han ido reduciendo ostensiblemente el margen neto de los agricultores, que ven disminuir año tras año la rentabilidad del cultivo. La entrada en vigor del régimen de pago único tampoco ha ayudado a cambiar esta tendencia al desvincular parcialmente el cobro de las ayudas europeas de la obligación de siembra.

La Figura 1 muestra la distribución geográfica de la superficie de maíz sembrada en Catalunya durante la pasada campaña. Las comarcas de la zona de regadíos de Lleida concentran la mayor parte del cultivo: el Segrià, La Noguera y el Pla

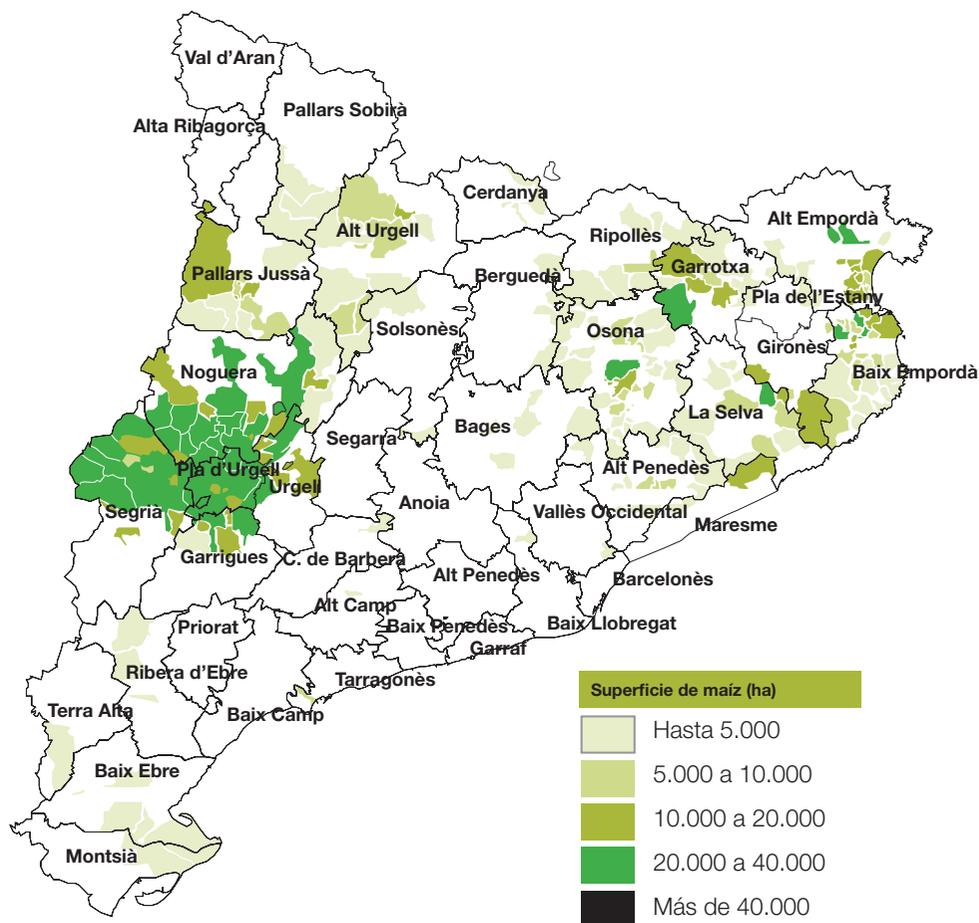


Figura 1. Distribución de la superficie de maíz en Catalunya durante la campaña 2008. Fuente: DAR.

d'Urgell. Otras comarcas donde el cultivo es importante son el Baix Empordà y Garrotxa.

De las 28.762 ha de maíz en Catalunya en 2008, el 87,9% fueron sembradas con variedades MG autorizadas, concentrándose este tipo de material vegetal en la zona litoral de Girona y en los regadíos de Lleida.

02 Los barrenadores y taladros del maíz (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*)

La *Sesamia nonagrioides* y la *Ostrinia nubilalis* son dos especies de lepidópteros que, en su estadio de larva, se desarrollan en el interior de los tallos del maíz provocando pérdidas directas de producción así como una disminución de la sanidad de la planta y de la calidad del grano.

Sus efectos sobre el cultivo, que pueden traducirse en importantes pérdidas económicas, son los que han provocado que un buen número de agricultores haya optado por la siembra de variedades modificadas genéticamente derivadas del MON810, que presentan una resistencia total

→ El Segrià, la Noguera y el Pla d'Urgell concentran la mayor parte de la superficie dedicada al cultivo del maíz para grano en Catalunya.

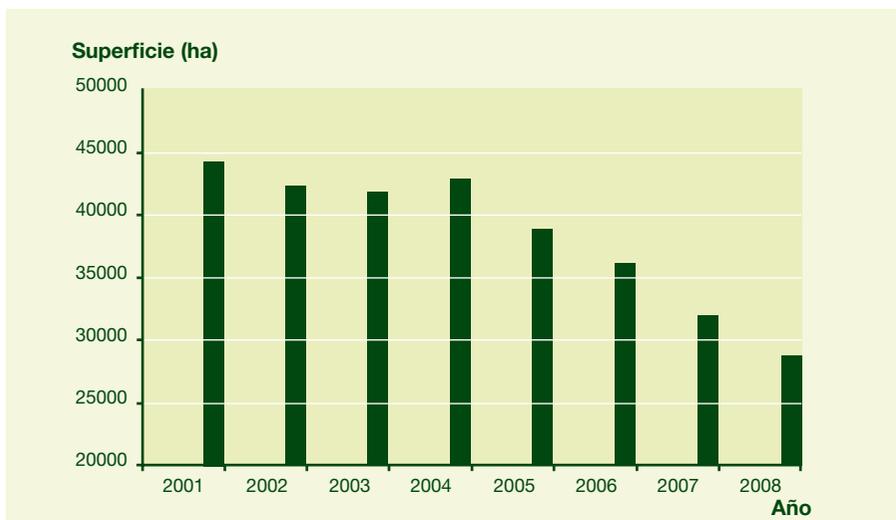


Figura 2. Evolución de la superficie de maíz sembrada en Catalunya durante el período 2001-2008. Fuente: DAR.

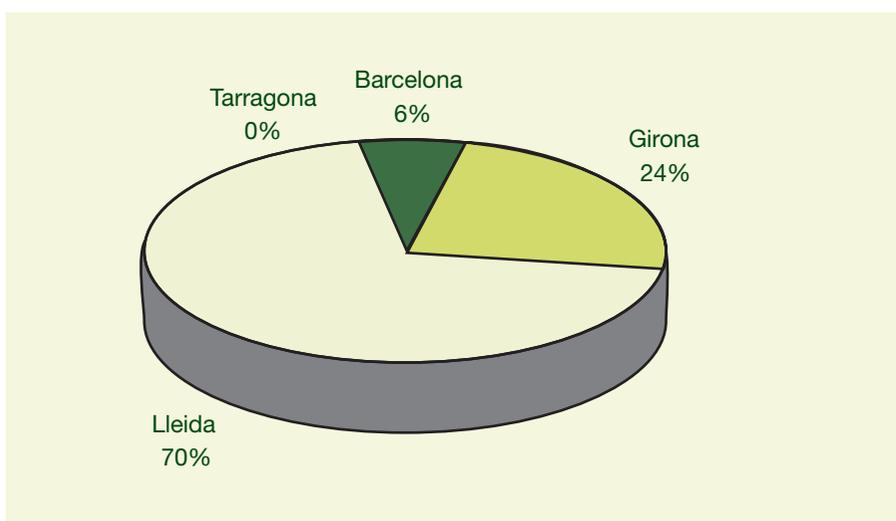


Figura 3. Distribución por provincias de la superficie de cultivo de maíz en 2008. Fuente: DAR

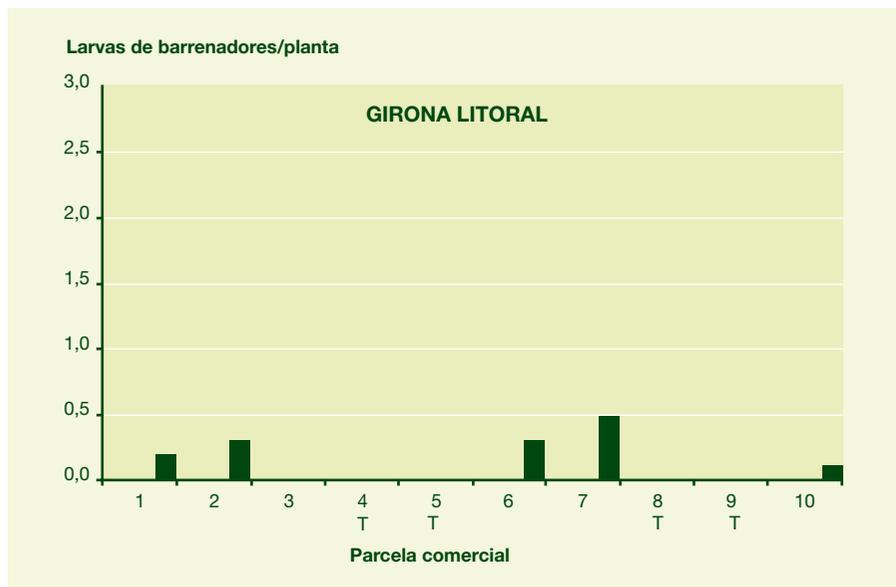


Figura 4. Número de larvas de barrenador (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*) por planta en parcelas comerciales de maíz del Pla de Foixà (litoral de Girona). (T) parcelas de maíz modificado genéticamente

a los ataques de los barrenadores. Así pues, en algunas zonas donde los ataques de estos insectos son importantes y frecuentes (sobre todo del litoral de Girona y de los regadíos de Lleida), la superficie de cultivo de maíz modificado puede superar la de maíz convencional.

Durante la última campaña, se ha realizado un seguimiento de diferentes campos comerciales de agricultores, para evaluar el impacto del ataque de barrenador en los cultivos no experimentales. En la Figura 4, se observan los valores del número de larvas de barrenador por planta que se han contabilizado en diez campos comerciales de agricultores en la zona litoral de Girona. De estos, seis estaban cultivados con variedades convencionales (1, 2, 3, 6, 7 y 10) y cuatro con variedades modificadas genéticamente (4, 5, 8 y 9). Hay que destacar dos aspectos importantes de estos resultados: de una parte se observa claramente que los campos con variedades convencionales son los únicos que presentan ataques de barrenadores y de otra, se detecta que el número de larvas por planta es muy bajo (inferior a 0,5 larvas por planta en todos los casos), sobre todo comparándolo con los valores contabilizados en campañas anteriores.

Los resultados que se han obtenido durante las últimas campañas han dejado patente que las variedades modificadas genéticamente aportan un incremento de la producción respecto sus variedades isogénicas convencionales, en situaciones en las cuales los ataques de barrenadores son importantes. En la Figura 5 se observan las diferencias de producción entre variedades modificadas y sus isogénicas convencionales en los ensayos realizados en La Tallada de Empordà (litoral de Girona) durante las últimas cinco campañas. Se observa como los años donde la presión del barrenador es elevada (2004 y principalmente 2005) el incremento de producción que aportan las variedades modificadas genéticamente es muy superior a la de los años en que la presión de barrenador es más baja (2006, 2007 y 2008).

Aunque este comportamiento es generalizado, las variedades son diferentes entre sí y, como tales, presentan diferentes adaptaciones a las diversas situaciones de ataque de barrenador. En las Figuras 6 y 7 se pueden observar las diferencias de producción entre algunas variedades modificadas genéticamente (DKC 6575, HELEN Bt, PR33P67 y BALAS SUR) frente de sus variedades isogénicas convencionales (TIE-

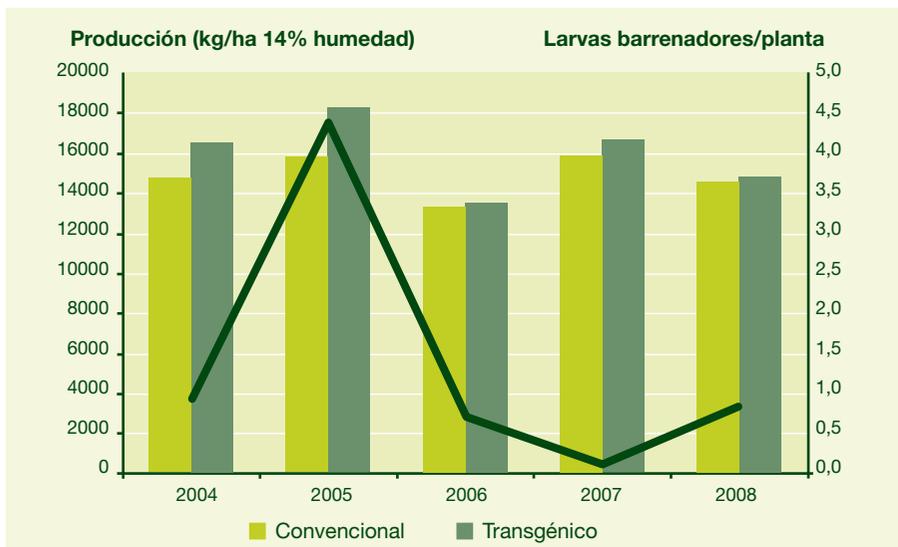


Figura 5. Rendimiento de variedades modificadas genéticamente y sus isogénicas convencionales en función del número de larvas de barrenadores (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*) por planta en la localidad de la Tallada d'Empordà (litoral de Girona). Campañas 2004 a 2008.

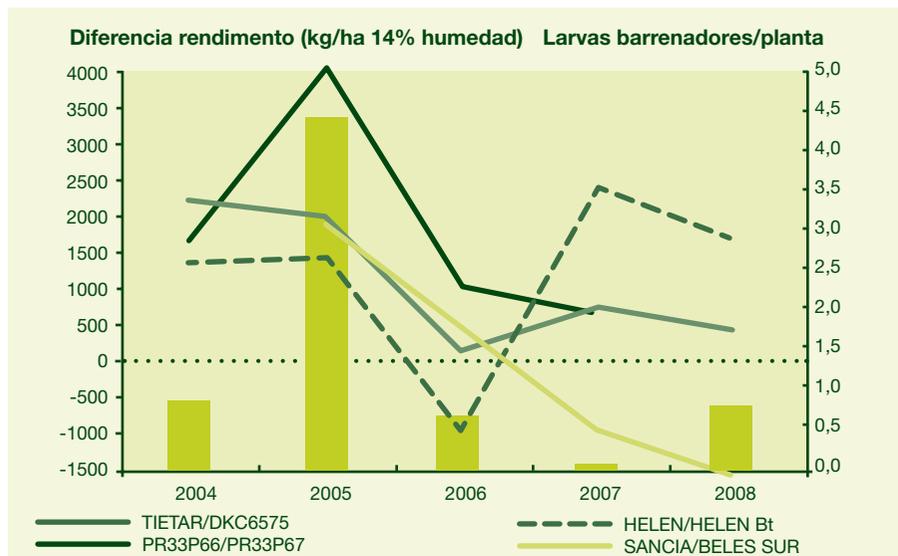


Figura 6. Rendimiento de las variedades modificadas genéticamente DKC 6575, PR33P67, Helen Bt y BELES SUR en relación a sus respectivas isogénicas convencionales TIETAR, PR33P66, HELEN, SANCIA en función de la intensidad del ataque del barrenador. La Tallada de Empordà (litoral de Girona). Campañas 2004 a 2008.

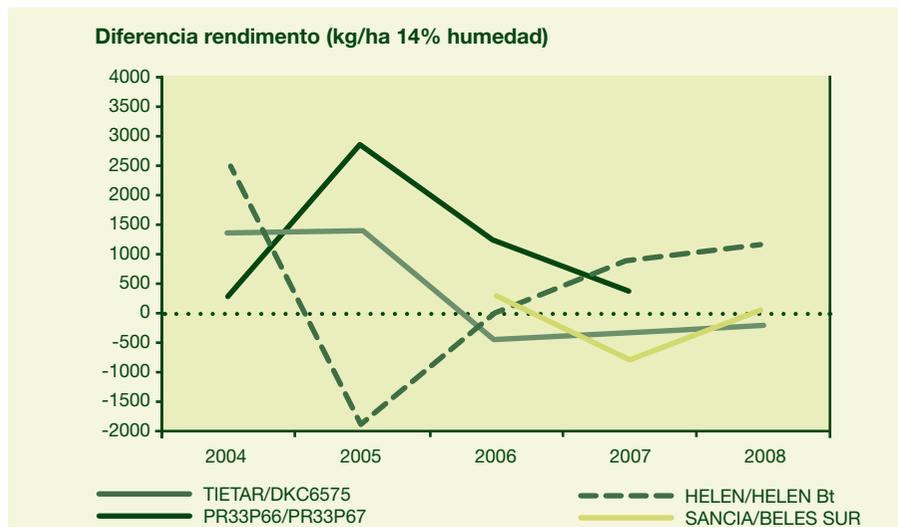


Figura 7. Rendimiento de las variedades modificadas genéticamente DKC 6575, PR33P67, HELEN Bt y BELES SUR en relación a sus respectivas isogénicas convencionales TIETAR, PR33P66, HELEN Y SANCIA. El Palau d'Anglesola y el Poal (Regadíes de Lleida). Campañas 2004 a 2008.

TAR, HELEN, PR33P66 y TIETAR, respectivamente) en función del ataque de barrenador durante los cinco últimos años, en los ensayos de variedades de La Tallada d'Empordà y el Palau d'Anglesola.

Se observa claramente que durante las campañas en que el ataque de barrenador ha sido elevado, todas las variedades modificadas ensayadas han obtenido producciones superiores a las de sus isogénicas convencionales; en cambio, durante las campañas en que los ataques han sido más bajos, estos incrementos de producción derivados de la presencia del gen de resistencia al barrenador no han sido tan importantes. Incluso hay casos en los que, cuando los ataques de carcoma son bajos, las producciones de las variedades modificadas genéticamente son inferiores a las de sus isogénicas convencionales (como por ejemplo en el caso de las variedades SANCIA y su modificada BALAS SUR tanto en el litoral de Girona como en los regadíes de Lleida y las variedades TIETAR, y su modificada DKC 6575 en los regadíes de Lleida).

Los datos correspondientes a las variedades HELEN y HELEN Bt, deben ser tratadas con precaución puesto que durante las campañas 2005 y 2006 se han producido algunos problemas de vigor de la semilla sembrada. En situaciones de fuertes ataques de barrenador, la resistencia que incorporan las variedades modificadas genéticamente es suficiente para que estas variedades presenten rendimientos más elevados que sus isogénicas convencionales.

En situaciones de ataques poco importantes, el efecto de la resistencia al barrenador que incorporan las variedades modificadas es menos importante y parece prevalecer la genética propia de cada híbrido.

→ Cuando los ataques de los barrenadores son muy poco importantes, las producciones de las variedades modificadas genéticamente pueden ser en algunos casos inferiores a las de sus isogénicas convencionales.

03 La Red de Evaluación de variedades de maíz del IRTA en Catalunya

03.01 Resultados productivos de la campaña 2008

Durante la campaña 2008, el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) ha llevado a cabo un año más la realización de su Red de Evaluación de Variedades de maíz con la implantación de tres campos experimentales en las localidades del Cubo (Pla d'Urgell), la Tallada de Empordà (Baix Empordà) y el Valle de Bas (Garrotxa), que representan, respectivamente, las zonas agroclimáticas de los regadíos de Lleida, litoral de Girona y Girona interior, y donde se concentra mayoritariamente la producción de maíz para grano en Catalunya.

Como en campañas anteriores, los ensayos se han realizado en microparcels de 24 m² en base a la siembra de 4 filas de 8 m de largo separadas 0,75 m, con un diseño experimental fila-columna latinizado y 4 repeticiones. La densidad de siembra ha sido de 80.000 plantas/ha y tanto la evaluación de la producción como el resto de observaciones y evaluaciones de tipos agronómicos se han realizado en las dos filas centrales de cada microparcels.

Esta Red experimental está cofinanciada por las empresas de semillas y tiene como objetivo

evaluar la adaptación y el comportamiento en las condiciones de las principales zonas productoras catalanas, de las nuevas variedades comerciales de maíz de ciclos 700, 600 y 500 que van apareciendo en nuestro mercado. El objetivo es poder aportar toda esta información puntualmente al agricultor para que pueda resultarle de utilidad a la hora de decidir la variedad a sembrar cada año.

La pasada campaña 2008 se ha caracterizado en las tres zonas por un régimen térmico relativamente suave, con temperaturas medias inferiores a las habituales en todas las zonas. Este retardo en la acumulación de grados-día ha comportado un retraso de entre una y dos semanas en la fecha de floración femenina que se ha ido arrastrando hasta final de ciclo, comportando finalmente una recolección más tardía de la habitual y una humedad media del grano también más elevada. En general, el nivel sanitario de los ensayos ha sido bueno. La presencia de barrenador (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*) ha sido escasa tanto en el litoral de Girona como los Regadíos de Lleida como también lo ha sido el número de plantas infectadas por el virus del mosaico enanizante MDMV. Es destacable, la sensibilidad mostrada a esta patología por DKC 6041YG en la zona de regadíos de Lleida. Con respecto a virus del enanismo rugoso (MRDV) las variedades ES BAILA, ES BRONCA y MAS60YG han mostrado un número de plantas infectadas superior al resto en el ensayo del litoral gerundense.

En ambas localidades se ha constatado una mayor presencia de plantas infectadas por carbón (*Ustilago maydis*) del que suele ser habitual, probablemente favorecido por una primavera lluviosa. En este sentido, han destacado DKC6450, BREAKER, PR31D58, GUADALQUIVIR y PR33A46 como híbridos con un mayor número de plantas infectadas

Si bien la presencia de podredumbres en la base de los tallos ha sido muy poco importante en el ensayo de Girona litoral, no ha sido así en el caso de los situados en los regadíos de Lleida. En este ensayo, el número medio de plantas infectadas por estos hongos, mayoritariamente del género *Fusarium* spp., ha sido del 12%. Algunos híbridos han mostrado unos niveles de infección elevados, como por ejemplo PR33A46 o DKC 6677, mientras que de otras se han mantenido casi libres de daños. Entre éstos haría falta destacar GUADIANA, DKC 6575, HELEN, ES BAILA, MAS72A, entre otras.

A pesar de la presencia destacable de infecciones por *Fusarium* spp., el número de plantas rotas antes de recolección ha sido despreciable en ambos ensayos. La ausencia de tormentas o vientos fuertes a final de ciclo ha sido determinante en este sentido.

Las Tablas 1 y 2 muestran respectivamente los resultados productivos obtenidos en los ensayos localizados en el Poal (Regadíos de Lleida) y La Tallada d'Empordà (Girona litoral). Las tablas ofrecen tanto los valores absolutos de la producción expresados en kg/ha al 14% de humedad del grano, como el índice porcentual que representan estas producciones respecto a la obtenida por la variedad testigo o de referencia ELEONORA. En las tablas se muestran también los valores de los principales parámetros de tipos agronómicos evaluados para cada una de las variedades en cada localidad.

Las abundantes lluvias de mayo y junio en la zona del interior de Girona provocaron algunas zonas de encharcamiento dentro del campo de ensayo. No obstante, este se ha desarrollado sin más problemas y los parámetros de fiabilidad estadística son aceptables, pero la posibilidad, aunque pequeña, que este hecho haya podido influir en los resultados finales han aconsejado desestimar los resultados de este campo de ensayo. Por esta razón, no se ofrecen en este artículo como tampoco la recomendación actualizada de variedades para la próxima campaña en aquella zona productora.



Foto 1. Plantas de maíz en el estado de seis hojas. Fuente: IRTA Mas Badia

| VARIEDAD | Producción (kg/ha 14% humedad) | Índice productividad (%) | Humedad del grano (%) | Altura del punto de inserción de la mazorca (m) | Plantas con mosaico (MDMV) (%) | Plantas con podredumbre en la base de los tallos (%) | Plantas rotas (%) | EMPRESA COMERCIALIZADORA | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---|--------------------------------|--|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| CICLO 700 | | | | | | | | | |
| PR31N28* | 16990 | A | 122,2 | 21,6 | 1,33 | 0 | 9 | 1 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| LG 37.10 | 15937 | AB | 114,7 | 20,9 | 1,44 | 1 | 4 | 0 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| DKC 6666 | 15682 | AB | 112,8 | 21,6 | 1,32 | 0 | 14 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| MAS74G | 15637 | AB | 112,5 | 24,2 | 1,20 | 1 | 11 | 0 | Maisadour Semences |
| DKC 6451YG* | 15664 | AB | 112,0 | 20,9 | 1,09 | 0 | 8 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| AACCEL | 15115 | AB | 108,8 | 23,5 | 1,39 | 2 | 4 | 0 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| KERMESS | 15028 | AB | 108,1 | 20,7 | 1,40 | 0 | 21 | 0 | K.W.S. Semillas Ibérica, S.L. |
| HELEN Bt* | 14998 | AB | 107,9 | 23,7 | 1,29 | 1 | 5 | 0 | Agrusa |
| KUADRO | 14951 | AB | 107,6 | 20,0 | 1,48 | 1 | 18 | 0 | K.W.S. Semillas Ibérica, S.L. |
| DKC 6450 | 14943 | AB | 107,5 | 20,6 | 1,18 | 0 | 19 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| ADELIN | 14877 | AB | 107,0 | 21,0 | 1,21 | 2 | 17 | 0 | Maisadour Semences |
| PR32W86 | 14777 | AB | 106,3 | 19,3 | 1,33 | 2 | 20 | 2 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| TIETAR | 14675 | AB | 105,6 | 22,5 | 1,24 | 1 | 3 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| BREAKER | 14575 | AB | 104,9 | 19,8 | 1,39 | 1 | 18 | 1 | Koipesol Semillas, S.A. |
| DKC 6575* | 14497 | AB | 104,3 | 22,0 | 1,25 | 3 | 2 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| ES BRONCA | 14433 | AB | 103,8 | 22,3 | 1,21 | 3 | 5 | 0 | Arlesa Semillas, S.A. |
| PR31D58*** | 14395 | AB | 103,6 | 21,3 | 1,25 | 1 | 6 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| MAS72A | 13907 | AB | 100,1 | 21,4 | 1,38 | 4 | 2 | 0 | Maisadour Semences |
| ELEONORA (T) | 13898 | AB | 100,0 | 20,4 | 1,30 | 1 | 23 | 1 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| HELEN | 13829 | AB | 99,5 | 22,4 | 1,23 | 2 | 2 | 0 | Agrusa |
| ELIOSO | 13573 | AB | 97,7 | 22,5 | 1,26 | 6 | 19 | 0 | Llavors Batlle, S.A. |
| GUADIANA | 13469 | AB | 96,9 | 22,0 | 1,35 | 5 | 1 | 0 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| CICLO 600 | | | | | | | | | |
| PR33A46 | 15493 | AB | 111,5 | 17,6 | 1,25 | 1 | 56 | 1 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| KLIMT | 15355 | AB | 110,5 | 19,3 | 1,29 | 2 | 3 | 0 | K.W.S. Semillas Ibérica, S.L. |
| DKC 6677 | 15120 | AB | 108,8 | 19,9 | 1,37 | 1 | 39 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| PR33Y74 | 15103 | AB | 108,7 | 19,8 | 1,40 | 1 | 16 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| PR34N43** | 15077 | AB | 108,5 | 18,4 | 1,27 | 2 | 4 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| ES CALIENTE | 14802 | AB | 106,5 | 20,2 | 1,15 | 1 | 3 | 0 | Arlesa Semillas, S.A. |
| BELES SUR* | 14638 | AB | 105,3 | 22,8 | 1,14 | 3 | 7 | 1 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| MAS60YG* | 14616 | AB | 105,2 | 19,9 | 1,05 | 0 | 10 | 0 | Maisadour Semences |
| SANCIA | 14606 | AB | 105,1 | 22,5 | 1,01 | 2 | 8 | 1 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| MITIC | 13841 | AB | 99,6 | 20,6 | 1,13 | 2 | 5 | 0 | Syngenta Seeds, S.A. |
| LYNXX | 13616 | AB | 98,0 | 16,9 | 1,28 | 2 | 13 | 0 | RAGT Ibérica |
| PR33P67* | 13614 | AB | 98,0 | 20,4 | 1,34 | 1 | 25 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| VIVANI CS | 13653 | AB | 97,6 | 21,3 | 1,23 | 2 | 13 | 1 | Semillas Caussade |
| DKC 6041YG* | 13369 | AB | 96,2 | 18,9 | 1,13 | 14 | 16 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| MAS61A | 13216 | B | 95,1 | 19,6 | 1,18 | 0 | 13 | 0 | Maisadour Semences |
| GUADALQUIVIR | 12702 | B | 91,4 | 20,8 | 1,28 | 3 | 5 | 0 | Limgrain Ibérica, S.A. |
| ES BAILA | 12518 | B | 90,1 | 20,4 | 1,34 | 1 | 2 | 1 | Limgrain Ibérica, S.A. |

| | |
|--|---------------------------|
| Variedad testigo | ELEONORA |
| Coefficiente de variación | 7,84% |
| Nivel de significación de las variedades | p = 0,009 |
| Nivel de significación de los bloques | p = 0,7419 |
| Producción media asignada | 14519 kg/ha (14% humedad) |

(*) Variedades GM autorizadas
 (**) Variedad de ciclo 500
 (***) Variedad de ciclo 800
 Separación de medias realizada con el test de Edwards&Berry ($\alpha=0,05$). Variedades con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tabla 1. Resultados del ensayo de evaluación de variedades de maíz para grano. El Poal (zona de regadíos de Lleida). Campaña 2008.



Los efectos de los ataques de barrenadores (*sesamia nonagrioides* y *ostrinia nubilalis*) sobre el maíz pueden traducirse en importantes pérdidas económicas.

En zonas donde los ataques de barrenadores son importantes y frecuentes, la superficie de maíz sembrada con material vegetal modificado supera la sembrada con variedades convencionales.

| VARIEDAD | Producción (kg/ha 14% humedad) | Índice productividad (%) | Humedad del grano (%) | Altura del punto de inserción de la mazorca (m) | Plantas con enanismo (virus MRDV) (%) | Plantas con podredumbre en la base los tallos (%) | Plantas rotas (%) | EMPRESA COMERCIALIZADORA | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|---|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| CICLO 700 | | | | | | | | | |
| HELEN Bt * | 15921 | A | 122,8 | 23,9 | 1,31 | 0 | 2 | 0 | Agrusa |
| PR32W86 | 15769 | A | 121,6 | 20,1 | 1,40 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| GUADIANA | 15367 | A | 118,5 | 22,0 | 1,34 | 0 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| PR31D58 ** | 15177 | A | 117,1 | 22,7 | 1,32 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| PR31N28 * | 15018 | A | 115,8 | 24,2 | 1,23 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| AACCEL | 15015 | A | 115,8 | 22,9 | 1,41 | 0 | 0 | 2 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| DKC 6450 | 14948 | A | 115,3 | 22,1 | 1,20 | 1 | 0 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| KUADRO | 14908 | A | 115,0 | 23,0 | 1,43 | 1 | 0 | 0 | K.W.S. Semillas Ibérica, S.L. |
| ADELIN | 14481 | A | 111,7 | 21,5 | 1,43 | 0 | 0 | 0 | Maisadour Semences |
| ES BRONCA | 14442 | A | 111,4 | 21,5 | 1,35 | 5 | 0 | 0 | Arlesa Semillas, S.A. |
| DKC 6666 | 14348 | A | 110,7 | 23,5 | 1,29 | 1 | 0 | 1 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| DKC 6575 * | 14310 | A | 110,4 | 22,7 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| HELEN | 14237 | A | 109,8 | 22,5 | 1,27 | 0 | 1 | 0 | Agrusa |
| LG 37.10 | 14077 | A | 108,6 | 23,4 | 1,27 | 0 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| TIETAR | 13863 | A | 106,9 | 21,8 | 1,07 | 0 | 0 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| MAS74G | 13747 | A | 106,0 | 25,0 | 1,24 | 1 | 1 | 0 | Maisadour Semences |
| MAS72A | 13442 | A | 103,7 | 21,2 | 1,37 | 0 | 0 | 0 | Maisadour Semences |
| ELIOSO | 13352 | A | 103,0 | 23,8 | 1,28 | 1 | 0 | 0 | Llavors Batlle, S.A. |
| BREAKER | 13182 | A | 101,7 | 20,1 | 1,35 | 1 | 0 | 0 | Koipesol Semillas, S.A. |
| ELEONORA (T) | 12966 | A | 100,0 | 21,3 | 1,23 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| CICLO 600 | | | | | | | | | |
| PR33Y74 | 15815 | A | 122,0 | 19,5 | 1,33 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| SANCIA | 15680 | A | 120,9 | 22,5 | 1,37 | 0 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| PR33A46 | 15038 | A | 116,0 | 19,3 | 1,15 | 1 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| MITIC | 14572 | A | 112,4 | 21,0 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | Syngenta Seeds, S.A. |
| PR33P67 * | 14363 | A | 110,8 | 21,8 | 1,30 | 0 | 0 | 0 | Pioneer Hi-Bred Spain, S.L. |
| BELES SUR * | 14159 | A | 109,2 | 23,2 | 1,21 | 0 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| VIVANI CS | 14029 | A | 108,2 | 22,1 | 1,17 | 1 | 0 | 0 | Semillas Caussade |
| DKC 6677 | 14021 | A | 108,1 | 20,9 | 1,34 | 0 | 0 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| LYNXX | 13978 | A | 107,8 | 17,2 | 1,33 | 0 | 1 | 0 | RAGT Ibérica |
| KLIMT | 13915 | A | 107,3 | 19,1 | 1,19 | 0 | 0 | 0 | K.W.S. Semillas Ibérica, S.L. |
| GUADALQUIVIR | 13881 | A | 107,1 | 20,6 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |
| MAS60YG * | 13660 | A | 105,4 | 20,9 | 1,15 | 4 | 0 | 0 | Maisadour Semences |
| ES CALIENTE | 13589 | A | 104,8 | 22,1 | 1,26 | 0 | 0 | 0 | Arlesa Semillas, S.A. |
| DKC 6041YG * | 13469 | A | 103,9 | 18,8 | 1,17 | 0 | 1 | 0 | Monsanto Agricultura España, S.L. |
| MAS61A | 12772 | A | 98,5 | 20,2 | 1,29 | 0 | 0 | 0 | Maisadour Semences |
| ES BAILA | 11923 | A | 92,0 | 19,4 | 1,24 | 3 | 0 | 0 | Limagrain Ibérica, S.A. |

Variedad testigo
Coeficiente de variación
Nivel de significación de las variedades
Nivel de significación de los bloques
Producción media asignada

ELEONORA
7,84%
p < 0,009

p = 0,7419
14519 kg/ha (14% humedad)

(*) Variedades GM autorizadas

(**) Variedad de ciclo 800

Separación de medias realizada con el test de Edwards&Berry ($\alpha=0,05$). Variedades con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tabla 2. Resultados del ensayo de evaluación de variedades de maíz para grano. La Tallada de Empordà (Zona de Girona litoral). Campaña 2008.



El objetivo de la Red de Experimentación de Variedades de maíz que IRTA lleva a cabo en Catalunya es proporcionar información al agricultor sobre el comportamiento del nuevo material vegetal en las condiciones de las principales zonas productoras catalanas.

| VARIEDAD | 4 AÑOS DE ENSAYO (2005, 2006, 2007 y 2008) | | | 3 AÑOS DE ENSAYO (2006, 2007 y 2008) | | | 2 AÑOS DE ENSAYO (2007 y 2008) | | |
|------------------|---|---|--------------------------|---|----|--------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------|
| | Producción (kg/ha 14 % humedad) | | Índice productivo (%) | Producción (kg/ha 14 % humedad) | | Índice productivo (%) | Producción (kg/ha 14 % humedad) | | Índice productivo (%) |
| CICLO 700 | | | | | | | | | |
| KERMESS | 14239 | A | 104,3 | 14267 | AB | 104,0 | 14790 | ABC | 104,1 |
| PR32W86 | 14159 | A | 103,8 | 13746 | AB | 100,2 | 14617 | ABC | 102,9 |
| TIETAR | 14012 | A | 102,7 | 13986 | AB | 101,9 | 14549 | ABC | 102,4 |
| DKC 6575 * | 13991 | A | 102,5 | 13737 | AB | 100,1 | 14275 | ABC | 100,5 |
| HELEN | 13912 | A | 101,9 | 13517 | AB | 98,5 | 13846 | BC | 97,5 |
| HELEN Bt * | 13908 | A | 101,9 | 14238 | AB | 103,8 | 14922 | ABC | 105,0 |
| ELEONORA | 13647 | A | 100,0 | 13722 | AB | 100,0 | 14206 | ABC | 100,0 |
| DKC 6666 | | | | 14985 | A | 109,2 | 15653 | AB | 110,2 |
| GUADIANA | | | | 13992 | AB | 102,0 | 14305 | ABC | 100,7 |
| ES BRONCA | | | | 13651 | AB | 99,5 | 14274 | ABC | 100,5 |
| PR31N28 * | | | | | | | 16115 | A | 113,4 |
| KUADRO | | | | | | | 15020 | ABC | 105,7 |
| AACCEL | | | | | | | 14889 | ABC | 104,8 |
| ADELIN | | | | | | | 14815 | ABC | 104,3 |
| BREAKER | | | | | | | 14508 | ABC | 102,1 |
| PR31D58 *** | | | | | | | 14312 | ABC | 100,7 |
| MAS72A | | | | | | | 13787 | BC | 97,1 |
| CICLO 600 | | | | | | | | | |
| PR34N43 ** | 13917 | A | 102,0 | 14204 | AB | 103,5 | 14720 | ABC | 103,6 |
| SANCIA | 13810 | A | 101,2 | 14221 | AB | 103,6 | 14665 | ABC | 103,2 |
| PR33P67 * | 13801 | A | 101,1 | 13640 | AB | 99,4 | 13600 | BC | 95,7 |
| GUADALQUIVIR | 13163 | A | 96,5 | 13268 | B | 96,7 | 13588 | BC | 95,6 |
| KLIMT | | | | 14521 | AB | 105,8 | 15100 | ABC | 106,3 |
| BELES SUR * | | | | 14183 | AB | 103,4 | 14223 | ABC | 100,1 |
| DKC 6041YG * | | | | 13511 | AB | 98,5 | 13780 | BC | 97,0 |
| PR33A46 | | | | 13468 | AB | 98,1 | 14323 | ABC | 100,8 |
| VIVANI CS | | | | 13190 | B | 96,1 | 13462 | BC | 94,8 |
| PR33Y74 | | | | | | | 15037 | ABC | 105,8 |
| ES CALIENTE | | | | | | | 14463 | ABC | 101,8 |
| MAS60YG * | | | | | | | 14307 | ABC | 100,7 |
| MAS61A | | | | | | | 12849 | C | 90,4 |

(*) Variedades GM autorizadas

(**) Variedad de ciclo 500

(***) Variedad de ciclo 800

Separación de medias realizada con el test de Edwards&Berry ($\alpha=0,05$). Variedades con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tabla 3. Resultados plurianuales de producción de las variedades de maíz para grano ensayadas en la zona de regadíos de Lleida. Campañas 2006 a 2008.

| VARIEDAD | 4 AÑOS DE ENSAYO (2005, 2006, 2007 y 2008) | | | 3 AÑOS DE ENSAYO (2006, 2007 y 2008) | | | 2 AÑOS DE ENSAYO (2007 y 2008) | | |
|------------------|---|-----------------------------|--------------|---|-----------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice productivo (%) | | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice productivo (%) | | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice productivo (%) | |
| CICLO 700 | | | | | | | | | |
| PR32W86 | 16458 | A | 113,4 | 16118 | A | 113,5 | 17322 | AB | 121,4 |
| HELEN Bt * | 15994 | AB | 110,2 | 15282 | AB | 107,6 | 16621 | ABCD | 116,5 |
| DKC 6575 * | 15453 | ABCD | 106,4 | 14598 | B | 102,8 | 15139 | BCDEF | 106,1 |
| HELEN | 14919 | BCD | 102,8 | 14257 | B | 100,4 | 14542 | DEF | 101,9 |
| TIETAR | 14809 | BCD | 102,0 | 14393 | B | 101,4 | 14862 | CDEF | 104,2 |
| ELEONORA | 14517 | D | 100,0 | 14197 | B | 100,0 | 14265 | EF | 100,0 |
| DKC 6666 | | | | 15466 | AB | 108,9 | 16283 | ABCDE | 114,1 |
| GUADIANA | | | | 14741 | AB | 103,8 | 15790 | ABCDEF | 110,7 |
| ES BRONCA | | | | 14231 | B | 100,2 | 14700 | CDEF | 103,0 |
| PR31N28 * | | | | | | | 16195 | ABCDE | 113,5 |
| PR31D58 ** | | | | | | | 15575 | ABCDEF | 109,1 |
| KUADRO | | | | | | | 15491 | ABCDEF | 108,6 |
| ADELIN | | | | | | | 15291 | ABCDEF | 107,2 |
| AACCEL | | | | | | | 15051 | CDEF | 105,5 |
| MAS72A | | | | | | | 14540 | DEF | 101,9 |
| BREAKER | | | | | | | 14041 | EF | 98,4 |
| CICLO 600 | | | | | | | | | |
| PR33P67 * | 15791 | ABC | 108,8 | 14979 | AB | 105,5 | 15326 | ABCDEF | 107,4 |
| SANCIA | 15251 | BCD | 105,1 | 14827 | AB | 104,4 | 15774 | ABCDEF | 110,6 |
| BELES SUR * | 15144 | BCD | 104,3 | 14121 | B | 99,5 | 14462 | DEF | 101,4 |
| GUADALQUIVIR | 14782 | CD | 101,8 | 14562 | B | 102,6 | 15585 | ABCDEF | 109,3 |
| PR33A46 | | | | 15205 | AB | 107,1 | 16855 | ABC | 118,2 |
| KLIMT | | | | 14335 | B | 101,0 | 15129 | BCDEF | 106,1 |
| VIVANI CS | | | | 14126 | B | 99,5 | 15101 | BCDEF | 105,9 |
| DKC 6041YG * | | | | 14021 | B | 98,8 | 14273 | EF | 100,1 |
| PR33Y74 | | | | | | | 17533 | A | 122,9 |
| MAS60YG * | | | | | | | 14934 | CDEF | 104,7 |
| ES CALIENTE | | | | | | | 14637 | CDEF | 102,6 |
| MAS61A | | | | | | | 13649 | F | 95,7 |

(*) Variedades GM autorizadas

(**) Variedad de ciclo 800

Separación de medias realizada con el test de Edwards&Berry ($\alpha=0,05$). Variedades con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Tabla 4. Resultados plurianuales de producción de las variedades de maíz para grano ensayadas en la zona litoral de Girona. Campañas 2006 a 2008.

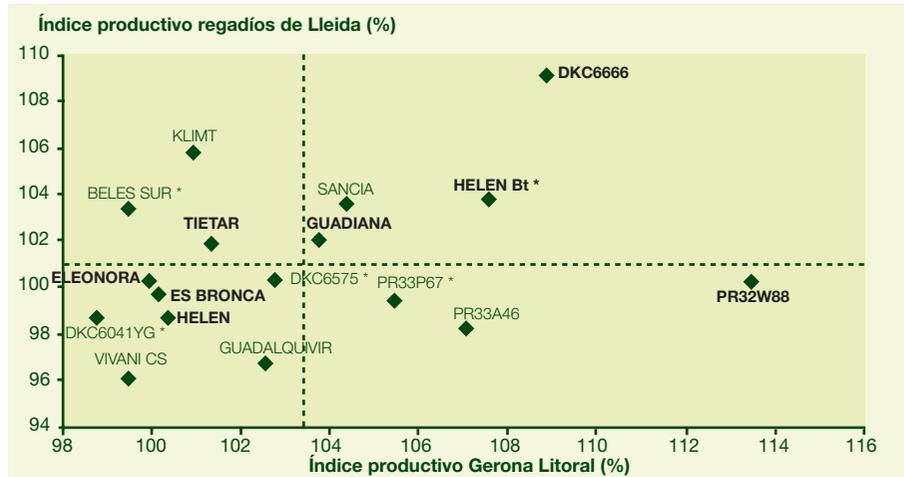
03.02 Resultados productivos plurianuales

Las tablas 3 y 4 muestran las series plurianuales de producción de las variedades evaluadas desde la campaña 2005 hasta 2008 en las zonas de regadíos de Lleida y Girona litoral, respectivamente. Las producciones se muestran tanto en valores absolutos como en índices porcentuales sobre la variedad testigo ELEONORA, como medias de la serie de 2,3 y 4 campañas para cada zona.

Las medias de producción de las 4 últimas campañas dibujan el grupo de híbridos que muestran el mejor comportamiento productivo y adaptación a cada una de las zonas y que constituirá la base de la recomendación.

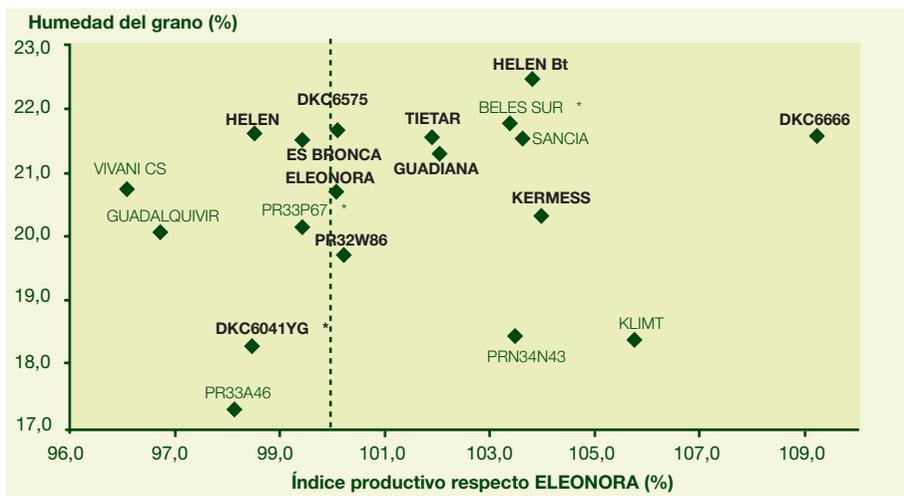
La Figura 8 traslada gráficamente la producción media de las 3 últimas campañas de las variedades ensayadas en las dos zonas. En el gráfico se observan los híbridos que muestran producciones medias superiores a la media de cada zona en el periodo 2006-2008. Puede observarse también aquel conjunto de variedades que muestran un mejor comportamiento y adaptación en ambas zonas de cultivo a la vez. Entre estas destacan PR32W86, DKC 6666, HELEN Bt, SANCIA y GUADIANA. El gráfico refleja también aquellos híbridos que, en el conjunto de campañas mencionado, muestran mejor comportamiento en una de las dos zonas. Así, KLIMT, BELES SUR y TIETAR parecen mostrar su mejor potencial en la zona de regadíos de Lleida, mientras que PR33A46 y PR33P67 parecen hacerlo en el litoral de Girona.

Las Figuras 9 y 10 muestran de forma gráfica la relación entre la media de producción de los híbridos ensayados en las campañas 2006 a 2008 y su contenido en humedad del grano en las zonas de regadíos de Lleida y Girona litoral respectivamente. En principio, escoger el mejor material vegetal con respecto a la combinación de estos dos parámetros en la parte inferior derecha de los gráficos, donde se combinaría una elevada productividad con una baja humedad del grano de recolección. En la zona de regadíos de Lleida es necesario destacar la buena productividad mostrada por DKC 6666, aun cuando con una humedad del grano normal, y la de KLIMT y PR34N43 que muestran una humedad del grano claramente inferior a la de la mayoría de las otras variedades. En el caso del litoral gerundense, la variedad más atractiva desde este punto de vista es PR32W86 que combina una elevada productividad con una baja humedad del grano.



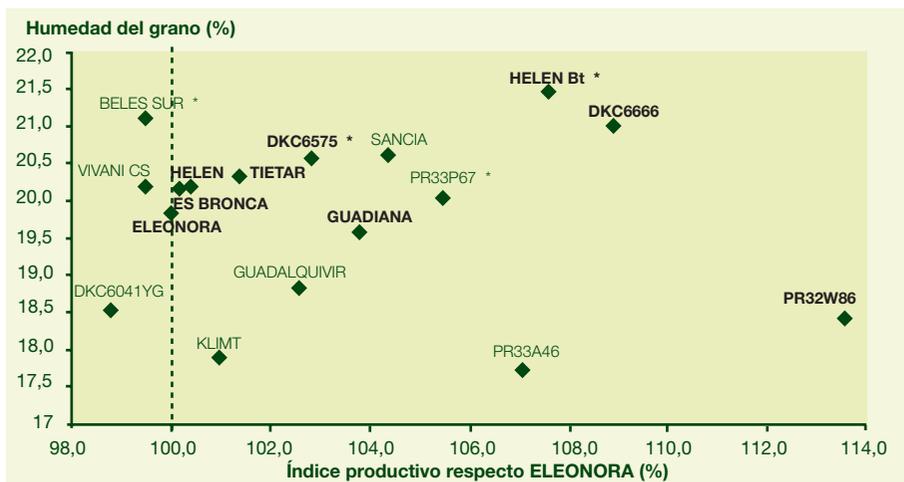
(*) Variedades GM autorizadas
 ■ Variedades de ciclo 700
 ■ Variedades de ciclo 600

Figura 8. Índice productivo medio respecto a la variedad testigo ELEONORA de las variedades ensayadas en las zonas de regadíos de Lleida y litoral de Girona, conjuntamente. Campañas 2006 a 2008.



(*) Variedades GM autorizadas
 ■ Variedades de ciclo 700
 ■ Variedades de ciclo 600

Figura 9. Índice productivo medio respecto a la variedad testigo ELEONORA y humedad media de grano de las variedades ensayadas en la zona de regadíos de Lleida. Campañas 2006 a 2008.



(*) Variedades GM autorizadas
 ■ Variedades de ciclo 700
 ■ Variedades de ciclo 600

Figura 10. Índice productivo medio respecto a la variedad testigo ELEONORA y humedad media del grano de las variedades ensayadas en la zona de Girona litoral. Campañas 2006 a 2008.

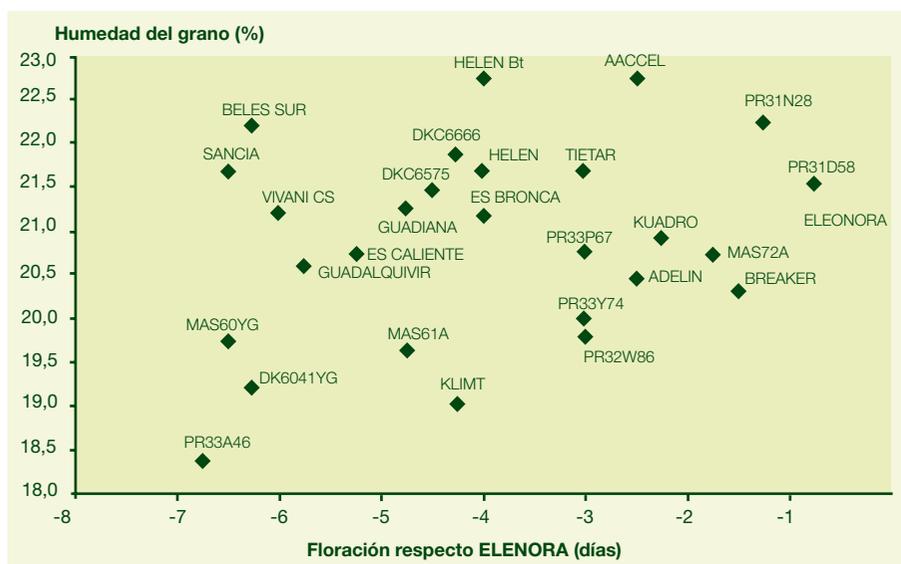


Figura 11. Fecha de floración femenina respecto el testigo ELENORA y humedad del grano de las variedades de maíz para grano ensayadas durante las campañas 2007 y 2008.

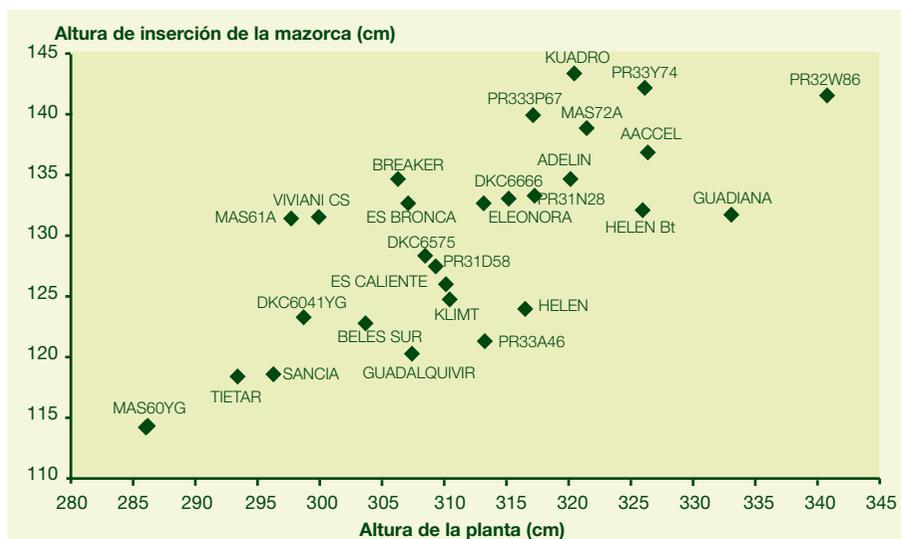


Figura 12. Altura de la planta y de inserción de la mazorca de las variedades de maíz para grano ensayadas durante las campañas 2007 y 2008.

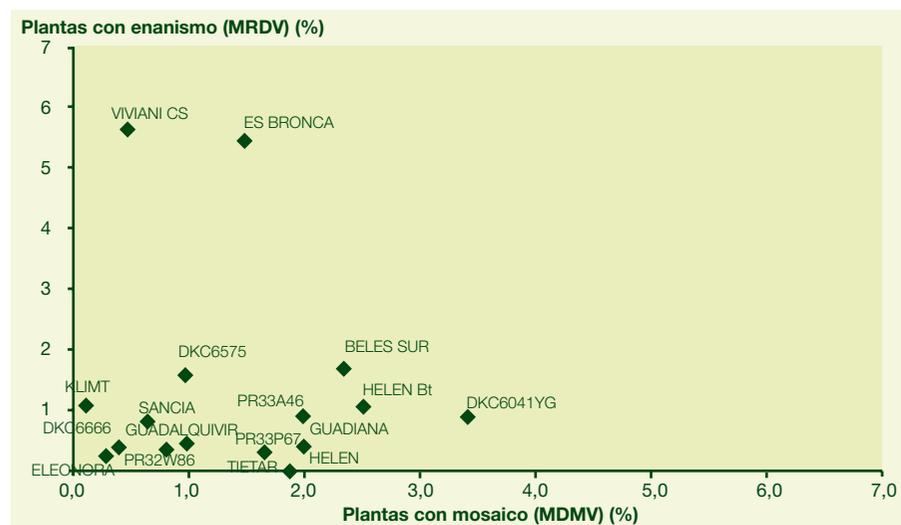


Figura 13. Porcentaje de plantas con enanismo y con mosaicos de las variedades de maíz para grano ensayadas durante las campañas 2007 y 2008.

03.03 Parámetros agronómicos

El ciclo de una variedad nos indica el tiempo que necesita desde la siembra o la nascencia hasta que logra algunos de los principales estadios, por ejemplo la floración femenina o la madurez fisiológica, entre otras. Depende, en buena parte de la humedad del grano en el momento de la cosecha. Normalmente, las variedades de ciclo 700 han presentado una fecha de floración femenina más tardía y una humedad del grano más elevada que las de ciclo 600, si bien no siempre ha sido exactamente así (Figura 11). Este es el caso de algunos híbridos de ciclo 600 (SANCIA, BELES SUR, entre otros), que con unas fechas de floración relativamente precoces entre las variedades de este ciclo, han presentado unas humedades en el momento de cosecha similares a las de ciclo 700. Caso contrario ha sido el de PR32W86, de ciclo 700, pero con humedades similares a variedades de ciclo 600.

En la Figura 12 se puede observar la altura de la planta y de inserción de la mazorca de las variedades de maíz que se han ensayado durante las campañas 2007 y 2008. Entre las que han presentado los valores más altos hace falta destacar PR32W86, PR33Y74, AACCEL, GUADIANA, KUADRO, MAS72A, PR33P67, entre otras. A menudo, algunos de los híbridos más altos, están entre los que se ven más afectados por la rotura de las cañas; principalmente los no modificados, cuando se dan ataques importantes de barrenador (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*). Algunas de estas variedades están entre las más productivas; si bien hace falta tener siempre presente el riesgo antes mencionado.

Hay tres virusos a tener en cuenta y que pueden estar presentes en el maíz en Catalunya: el virus del mosaico enanizante (MDMV), el virus del enanismo rugoso (MRDV) y el virus del mosaico de la caña de azúcar (SCMV). Los dos primeros son los más importantes, principalmente en algunas zonas productoras de los regadíos de Lleida. En la Figura 13 se pueden observar los porcentajes de plantas con enanismo (a menudo asociado a la presencia del virus MRDV) y con mosaicos (a menudo asociado a la presencia del virus MDMV), que se han observado en los ensayos de variedades. Los datos se deben considerar con precaución por la incidencia variable que pueden haber tenido los diversos tratamientos insecticidas de la semilla en las diferentes variedades. Así, puede darse el caso, que algunos híbridos susceptibles no hayan mostrado un



Foto 2. Trampa de captura de barrenadores en un ensayo de maíz. Autor: IRTA Mas Badia.

porcentaje elevado de plantas afectadas, como consecuencia de la protección contra los vectores que ofrecen algunos tratamientos insecticidas de la semilla. Las variedades que han presentado un porcentaje más alto de plantas enanas han sido VIVANI CS y ES BRONCA, mientras que las que han presentado un número más alto de plantas con mosaicos han sido DKC 6041YG, HELEN Bt, BELES SUR, etc.

04 La Red experimental del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE)

GENVCE es un grupo técnico de trabajo donde participan los institutos y organismos oficiales que realizan ensayos de experimentación varietal en especies de cultivo extensivo de las diferentes Comunidades Autónomas españolas, así como la Oficina Española de Variedades Vegetales (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (Ministerio de Ciencia e Innovación). También participan las empresas productoras de semillas de maíz.

Durante la campaña 2008, los ensayos de campo han sido realizados por los institutos y organismos oficiales siguientes:

- Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) - Consejería Innovación Ciencia y Empresa - Junta de Andalucía

- Centro de Transferencia Agroalimentaria-Gobierno de Aragón
- Servicio de Investigación y Formación Agraria - Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Instituto Técnico Agronómico Provincial (ITAP) - Diputación de Albacete
- Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) - Junta de Castilla y León
- Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) - Generalitat de Catalunya
- Centro de Investigación Finca La Orden- Valdesequera -Junta de Extremadura
- Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA) - Comunidad de Madrid
- Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA) - Gobierno de Navarra

Este grupo técnico de trabajo tiene como objetivo conocer la adaptación a las diferentes zonas productivas españolas de las nuevas variedades de maíz que aparecen en el mercado. La presencia de un número elevado de ensayos es importante puesto que, por una parte posibilita conocer mejor el comportamiento global de cada variedad, y por otra permite determinar la adaptación de estas a diferentes ambientes. De esta manera, es posible la realización de recomendaciones de variedades en base a agrupaciones de las localidades en zonas geográficas y/o productivas.

Las variedades de maíz que se ensayan dentro del marco de la Red GENVCE, se agrupan en

Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España



Foto 3. Planta de maíz infectada por el virus del mosaico enanizante (MDMV). Autor: A. López Querol



Las medias de producción de las 4 últimas campañas dibujan el grupo de híbridos que muestran el mejor comportamiento productivo y adaptación en cada una de las zonas.

| Variedades | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice de productividad (%) | Media. Test Edwards & Berry (a = 0.05) | Número de ensayos |
|--------------|------------------------------------|--------------------------------|---|-------------------|
| DKC6666 | 15862 | 105,6 | A | 31 |
| PR31D58 | 15678 | 104,4 | AB | 31 |
| GUADIANA | 15512 | 103,3 | AB | 31 |
| HELEN (T) | 15288 | 101,8 | ABC | 31 |
| AACCEL | 15223 | 101,3 | ABC | 31 |
| ES BRONCA | 15131 | 100,7 | ABC | 31 |
| KUADRO | 15065 | 100,3 | ABC | 31 |
| ADELIN | 14792 | 98,5 | ABC | 26 |
| ELEONORA (T) | 14753 | 98,2 | BC | 31 |
| BREAKER | 14653 | 97,6 | BC | 31 |
| MAS72A | 14283 | 95,1 | C | 26 |

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Media del ensayo | 15113 kg/ha al 14% humedad |
| Índice 100 (kg/ha) | 15021 kg/ha al 14% humedad |
| Coefficiente de variación | 3,28 % |

Tabla 5. Resultados productivos de las variedades de maíz de ciclo 700 ensayadas durante las campañas 2007 y 2008 en la red experimental de GENVCE.

| Variedades | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice de productividad (%) | Media. Test Edwards & Berry (a = 0.05) | Número de ensayos |
|--------------|------------------------------------|--------------------------------|---|-------------------|
| PR33Y74 | 15427 | 108,6 | A | 23 |
| PR33A46 | 14949 | 105,2 | AB | 23 |
| ES CALIENTE | 14625 | 103,0 | AB | 23 |
| VIVANI CS | 14535 | 102,3 | ABC | 23 |
| SANCIA (T) | 14482 | 102,0 | ABC | 23 |
| KLIMT | 14214 | 100,1 | ABC | 23 |
| ELEONORA (T) | 13927 | 98,0 | BC | 23 |
| MAS61A | 13528 | 95,2 | C | 23 |

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Media del ensayo | 14461 kg/ha al 14% humedad |
| Índice 100 (kg/ha) | 14205 kg/ha al 14% humedad |
| Coefficiente de variación | 6,38 % |

Tabla 6. Resultados productivos de las variedades de maíz de ciclo 600 ensayadas durante las campañas 2007 y 2008 en la red experimental de GENVCE.

| Variedades | Producción (kg/ha 14 % humedad) | Índice de productividad (%) | Media. Test Edwards & Berry (a = 0.05) | Número de ensayos |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------|---|-------------------|
| HELEN BT | 16762 | 107,9 | A | 9 |
| PR31N28 | 16686 | 107,4 | A | 9 |
| BELES SUR | 16000 | 103,0 | A | 9 |
| PR33P67 (T) | 15749 | 101,4 | A | 9 |
| MAS60 YG | 15731 | 101,2 | A | 9 |
| DKC6041 YG | 15678 | 100,9 | A | 9 |
| DKC6575 (T) | 15328 | 98,6 | A | 9 |

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Media del ensayo | 15917 kg/ha al 14% humedad |
| Índice 100 (kg/ha) | 15539 kg/ha al 14% humedad |
| Coefficiente de variación | 2,87 % |

Tabla 7. Resultados productivos de las variedades de maíz modificadas ensayadas durante las campañas 2007 y 2008 en la red experimental de GENVCE.

función de su ciclo FAO. Así, se evalúan híbridos de ciclo 700 y 600, así como variedades modificadas (también de ciclos 700 y 600).

04.01 Variedades del ciclo 700. Resultados.

En la tabla 5 se observan los resultados de las variedades de ciclo 700 evaluadas durante las dos últimas campañas (2007 y 2008) en el marco de los trabajos del grupo GENVCE. Se ha observado la existencia de diferencias significativas entre variedades, siendo DKC 6666 la que ha presentado mayores producciones, superando significativamente el testigo ELEONORA y los híbridos BREAKER y MAS72A. La otra variedad testigo HELEN no ha visto superada significativamente su producción por los nuevos híbridos ensayados.

04.02 Variedades del ciclo 600. Resultados.

En la tabla 6 se observan los resultados obtenidos por las variedades de ciclo 600 ensayadas las campañas 2007 y 2008 en el marco del grupo GENVCE. Se han detectado diferencias significativas entre variedades. La variedad PR33Y74 se ha comportado como la más productiva y ha superado significativamente los rendimientos del testigo ELEONORA y de MAS 61A. Ningún híbrido ha superado significativamente la producción del testigo SANCIA.

04.03 Variedades modificadas. Resultados.

Todas las variedades modificadas evaluadas en la Red GENVCE contienen la modificación MON810, único material autorizado para su cultivo en España. Este confiere una resistencia total al ataque del barrenador del maíz (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*).

En la tabla 7 se muestran los resultados de producción de las variedades modificadas evaluadas durante las dos últimas campañas, en el marco de la red experimental de GENVCE. En este caso no se han detectado diferencias significativas entre las diferentes variedades ensayadas.



El virus del mosaico (MDMV) y el virus del enanismo rugoso (MRDV) son los más importantes en las zonas productoras catalanas de maíz, principalmente en la zona de regadíos de Lleida.

05 Recomendación de variedades de maíz para la campaña 2009.

REGADÍOS DE LLEIDA
(Variedades convencionales)

Variedades ensayadas durante 4 o más años

KERMES PR32W86 PR34N43 HELEN

SANCIA

Variedades ensayadas durante 3 años

DKC 6666 KLIMT GUADIANA

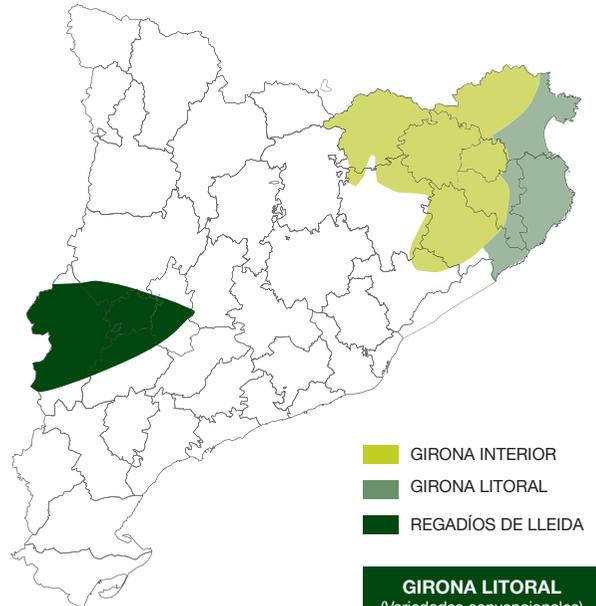
REGADÍOS DE LLEIDA
(Variedades autorizadas modificadas genéticamente)

Variedades ensayadas durante 4 o más años

DKC 6575 HELEN Bt PR33P67

Variedades ensayadas durante 3 años

BELES SUR



- GIRONA INTERIOR
- GIRONA LITORAL
- REGADÍOS DE LLEIDA

GIRONA LITORAL
(Variedades autorizadas modificadas genéticamente)

Variedades ensayadas durante 4 o más años

HELEN Bt PR33P67 DKC 6575 BELES SUR

GIRONA LITORAL
(Variedades convencionales)

Variedades ensayadas durante 4 o más años

PR32W86 SANCIA HELEN

Variedades ensayadas durante 3 años

DKC 6666 GUADIANA



Foto 4. Plantas de maíz en floración. Autor: IRTA Mas Badia.

06 Caracterización de las variedades recomendadas

06.01 Variedades recomendadas de ciclo 700.

DKC6575 *

Es de las variedades con mejor comportamiento productivo medio en los últimos 4 años tanto en el Litoral de Girona (+6,4%) como en los regadíos de Lleida (+2,5%). Es un híbrido con un buen estado sanitario, especialmente con respecto a su muy buena resistencia a podredumbres del tallo, aunque parece mostrarse algo sensible al virus MDMV. Este buen estado sanitario y su altura de planta y de inserción de mazorca, la hacen especialmente resistente a la rotura de las cañas, además de ofrecer resistencia completa a los ataques de barrenadores. No obstante, no muestra un stay green o facilidad de permanecer en verde especialmente bueno, el grano en recolección tiene una humedad alta (*Empresa comercializadora: Monsanto Agricultura España, SL*). (*Variedad modificada genéticamente autorizada).

HELEN

Esta variedad muestra un buen comportamiento productivo tanto en los regadíos de Lleida como el Litoral de Girona, donde sus medias de producción superan ELEONORA en un 1,9 y un 2,8%, respectivamente. Se trata de un híbrido de talla alta, con una altura de inserción de mazorca también elevada. En conjunto, presenta un buen estado sanitario. Hasta ahora ha mostrado una ligera sensibilidad a virosis (MDMV) y es bastante resistente a podredumbres de la base del tallo. Su altura la puede hacer, moderadamente susceptible a la rotura de la caña en condiciones climatológicas adversas. Junto con ELEONORA, es de las variedades convencionales que ha mostrado un mejor stay green en los ensayos. Suele formar mazorcas con un número muy alto de granos por fila, que compensa con un elevado peso del grano. La humedad del grano en recolección suele ser más bien elevada (*Empresa comercializadora: Agrusa*).

HELEN Bt *

Es en la zona del litoral de Girona donde la presión de los barrenadores suele ser más intensa, y donde manifiesta mejor su potencial respecto al testigo ELEONORA (+10,2%), aun cuando también en los regadíos de Lleida se muestra superior (+1,9%). Esta variedad es la versión modificada genéticamente de HELEN. Se trata de la misma variedad, pero con resistencia total a barrenadores (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*). Su sanidad es todavía mejor que la de su variedad isogénica, con resistencia a la rotura de cañas, un excelente

stay green, pero también una humedad claramente más alta del grano en recolección. (*Empresa comercializadora: Agrusa*). (*Variedad modificada genéticamente autorizada).

KERMESS

Variedad recomendada en la zona de regadíos de Lleida donde ha mostrado el mejor comportamiento productivo del material vegetal ensayado durante las 4 últimas campañas (+4,3% respecto a ELEONORA), incluyendo el material genéticamente modificado autorizado. Se trata de un híbrido de altura media total, con una inserción de mazorca alta. Su característica más destacable es su buen estado sanitario, mostrándose resistente a virosis (MDMV) y a la rotura de cañas. Su nivel de sensibilidad a podredumbres de la base del tallo es aceptable. Su stay green es muy bueno como consecuencia de su sanidad (*Empresa comercializadora: K.W.S. Semillas Ibérica, SL*).

PR32W86

Este híbrido es actualmente recomendado tanto en la zona del litoral de Girona como en la de regadíos de Lleida. En ambas zonas ha mostrado unos rendimientos productivos superiores a los de ELEONORA en un 13,4% y 3,8%, respectivamente, durante los últimos 4 años. Es una variedad de floración bastante tardía que ofrece una baja humedad del grano en recolección, similar a la de la mayor parte de variedades de ciclo 600. La planta es muy alta, con un punto de inserción de mazorca también muy alto. Se muestra sensible a podredumbres de la base de los tallos (*Fusarium* spp.) y a la rotura de cañas, cosa que hace falta tener presente en zonas de fuertes vientos como por ejemplo las comarcas de Girona. Es una de las variedades ensayadas que ha mostrado mejor resistencia a virosis, tanto a MDMV como MRDV. Su stay green no es demasiado bueno, probablemente como consecuencia de un rápido proceso de secado del grano sobre la planta (*Empresa comercializadora: Pioneer-Bred Spain, SL*).

DKC 6666

Este híbrido es recomendado tanto para la zona de litoral de Girona como la de regadíos de Lleida. Su productividad media respecto a ELEONORA en estas tres últimas campañas ha sido un 8,9 y un 9,2% superior y esto hace que se presente como una de las nuevas variedades con más interés desde el punto de vista de su potencial productivo. Con las evaluaciones hechas hasta ahora, su sanidad es buena: se comporta como resistente a virosis (tanto MDMV como MRDV) y a rotura de cañas, presentando una altura de planta y de inserción de mazorca

relativamente elevadas. Su nivel de sensibilidad a podredumbres de la base del tallo es bajo. Las mazorcas se caracterizan por un bajo número de hileras de grano, que compensa con un peso del grano bastante elevado. La humedad del grano en recolección suele ser alta (*Empresa comercializadora: Monsanto Agricultura España, SL*).

GUADIANA

Tras las tres últimas campañas en ensayo, este nuevo híbrido es recomendado para siembras tempranas a golpes tanto en la zona de regadíos de Lleida como la de Girona litoral. Su productividad media en estos años ha sido de un 2,0 y 3,8% superior, respectivamente, a la del testigo ELEONORA. Este híbrido destaca por su buen estado sanitario, destacando sobre todo su resistencia a podredumbres del tallo. Se muestra ligeramente sensible a virosis MDMV, pero resistente a virus del enanismo (MRDV). Su stay-green es bastante bueno. Su talla es muy alta y la altura de inserción de la mazorca es también alta. Aún así, hasta ahora no ha mostrado sensibilidad a la rotura de cañas (*Empresa comercializadora: Limagrain Ibérica, SA*).

06.02 Variedades recomendadas de ciclo 600 y 500.

PR33P67 *

Esta variedad ofrece resistencia total a los barrenadores e incrementa notablemente el nivel sanitario de su isogénica PR33P66. Pese a ser un híbrido de ciclo 600, su comportamiento productivo es similar al de las mejores variedades de ciclo 700, tanto en la zona de regadíos de Lleida (+1,1%) como en Girona litoral (+8,8%). Se trata de una variedad relativamente alta con inserción de mazorca muy alta, pero resistente a la rotura de cañas. Se muestra sensibilidad media a podredumbres de la base de los tallos (*Fusarium* spp.) y a virosis (MDMV). Es de las variedades de ciclo 600 que tiene un mejor stay green (*Empresa comercializadora: Pioneer -Bred Spain, SL*). (*Variedad modificada genéticamente autorizada).

PR34N43

Esta variedad está recomendada para la zona de regadíos de Lleida, donde ha mostrado una muy buena adaptación. En los últimos 4 años en ensayo, su productividad media ha sido un 2,0% superior a la de ELEONORA, con producciones similares a las de los mejores híbridos de ciclo 700. En el litoral de Girona, en cambio, sus resultados son peores. Se trata de un híbrido de ciclo 500 largo, cosa que hace valorar todavía más sus buenos resultados. De acuerdo con su ciclo, tiene una

floración muy precoz y una humedad del grano en recolección muy baja. Destaca también por su baja altura de planta y de inserción de mazorca, cosa que le proporciona una muy buena resistencia a la rotura de cañas. Parece ligeramente sensible a podredumbres de los tallos (*Fusarium* spp.) y, por el momento, se ha mostrado como resistente a virosis (MDMV). Presenta un stay green no muy bueno, cosa que es normal tratándose de un híbrido de ciclo tan corto. El ciclo de esta variedad la puede hacer especialmente interesante en determinados supuestos de limitación de agua de riego o de adelantamiento de recolección, por ejemplo. También representa una buena opción como material vegetal potencialmente utilizable como segunda cosecha (*Empresa comercializadora: Pioneer -Bred Spain, SL*).

SANCIA

Varietal de ciclo 600 recomendada tanto en la zona de regadíos de Lleida, donde ha superado la productividad media de ELEONORA en un 1,2% en los últimos 4 años, como la zona de Girona litoral, donde este diferencial es del 5,1%. Su sensibilidad media a podredumbres de los tallos (*Fusarium* spp.) y a la rotura de cañas puede hacer que sus

resultados no sean tan buenos en Girona litoral. Es también ligeramente sensible a virosis (MDMV). Se trata de un híbrido de baja altura y con un punto de inserción de la mazorca también marcadamente bajo. Pese a esto, muestra una cierta sensibilidad a la rotura de cañas. Por todo ello y al tratarse de una variedad de ciclo 600, tiene un stay green correcto aunque con una humedad en recolección relativamente alta por su ciclo (*Empresa comercializadora: Limagrain Ibérica, S.A.*).

BELES SUR *

Este híbrido es la versión modificada de SANCIA, que ofrece resistencia total a los ataques de barrenadores. El mejor estado sanitario que trae asociada esta modificación hace que este híbrido sea marcadamente más resistente a podredumbres de los tallos (*Fusarium* spp.) y a la rotura de cañas. Es medianamente sensible a virosis (MDMV y MRDV). La altura de planta y de inserción es ligeramente superior, mostrando un buen stay-green y una humedad del grano relativamente elevada para su ciclo. Es la variedad recomendada en los regadíos de Lleida y de Girona litoral (*Empresa comercializadora: Limagrain Ibérica, S.A.*). (*Varietal modificada genéticamente autorizada).



HELEN Bt es un híbrido con buena sanidad y muy buenos resultados productivos en todas las zonas, especialmente en el litoral gerundense.

KLIMT

Este híbrido de ciclo 600 es recomendado en la zona de regadíos de Lleida para siembras tempranas a golpes después de 3 años de ensayos en la zona. En este período, su media de producción ha sido un 5,8% superior a la del testigo ELEONORA. Ha mostrado una cierta sensibilidad a podredumbres del tallo y a la rotura de cañas, por tener una altura media tanto de planta como de inserción. Por otra parte, KLIMT ofrece una buena sanidad con respecto a resistencia a virosis, principalmente (MDMV y MRDV). Su mazorca tiene un número elevado de hileras de grano aunque su peso es más bien bajo. Hace falta destacar la baja humedad en el momento de cosecha del grano (*Empresa comercializadora: K.W.S. Semillas Ibérica, SL*).



Foto 5. Campo de maíz comercial en la zona del litoral de Girona. Autor: IRTA Mas Badia

05 Autores



Antoni López Querol
IRTA, Lleida.
antoni.lopez@irta.cat



Joan Serra Gironella
IRTA, Mas Badia.
joan.serra@irta.cat



Gemma Capellades Pericas
IRTA Mas Badia.
gemma.capellades@irta.cat



Josep Anton Betbesé Lucas
IRTA, Lleida.
josepanton.betbese@irta.cat



Jordi Salvia Fuentes
IRTA, Mas Badia.
jordi.salvia@irta.cat